



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní



FYZIOLOGICKÝ KOMFORT AUTOMOBILOVÝCH SEDAČEK

PHYSIOLOGICAL COMFORT OF CAR SEATS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

STUDIJNÍ PROGRAM: 3106 TEXTILNÍ INŽENÝRSTVÍ
STUDIJNÝ OBOR: TEXTILNÍ A ODĚVNÍ TECHNOLOGIE

Autor práce: Bc. Viktória Daňková
Vedúcí práce: Doc.Ing. Antonín Havelka CSc.

POČET STRAN.....	96
POČET OBRÁZKŮ.....	40
POČET TABULEK.....	4
POČET PŘÍLOH.....	2

LIBEREC 2015



Žádost o změnu termínu odevzdání závěrečné práce

Jméno a příjmení: Viktória Daňková
Osobní číslo: T11000020
Studijní program: N3106 Textilní inženýrství
Studijní obor: Textilní a oděvní technologie
Zadávající katedra: Katedra oděvnictví

Žádám o změnu termínu odevzdání bakalářské práce 13.5.2016

Odůvodnění žádosti: dlouhodobá složitá osobní situace a neschopnost práce

V Praze dne 11.5.2016

Podpis:

Vyjádření vedoucího práce:

Vyjádření vedoucího katedry:



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Viktória Daňková**
Osobní číslo: **T11000020**
Studijní program: **N3106 Textilní inženýrství**
Studijní obor: **Textilní a oděvní technologie**
Název tématu: **Fyziologický komfort automobilových sedaček**
Zadávající katedra: **Katedra oděvnictví**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Proveďte rešerši týkající se komfortu při sezení zejména na automobilových sedačkách.
2. Zhodnoťte stávající způsoby vytápění sedaček.
3. Navrhněte vytápění sedaček podle rozložení tlaku na sedáku sedačky.
4. Dle možností navržené vytápění odzkoušejte.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Song G., Improving comfort in clothing, Woodhead publishing Limited, 459 p., 2010, ISBN 978-1-84569-539-2.
- Hes L., Sluka P., Úvod do komfortu textilií, Technická univerzita v Liberci, 33 s. 2005.
- Paličuková M., Vývoj zařízení pro zkoušení prodyšnosti objemných materiálů za provozních podmínek, Liberec, 2009, 54 s. Diplomová práce na Fakultě textilní, Technické univerzity v Liberci. Vedoucí diplomové práce Ing. Ondřej Novák.
- Šmelhaus J., Fyziologický komfort automobilových sedaček, Liberec, 2011, 67 s. Bakalářská práce na Fakultě textilní, Technické univerzity v Liberci. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
- EN ISO 9237, Evropská norma, Textilie - Zjišťování prodyšnosti plošných textilií, ČNI 1996.
- Cengiz T. G., Babalik F. C., An on-the-road experiment into the thermal comfort of car seats, Applied Ergonomics, Volume 38, Issue 3, May 2007, 337-347 pp.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.

Katedra oděvnictví

Datum zadání diplomové práce:

1. listopadu 2012

Termín odevzdání diplomové práce:

27. května 2013

Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka



doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. listopadu 2012

Prohlášení

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Datum

Podpis

Pod'akovanie

Chcela by som pod'akovať za vedenie pánu Doc.Ing. Antonín Havelkovi CSc. jeho odborné rady a konštruktívne pripomienky. Za to, že ma usmerňoval a posúval svojimi názormi vždy ďalej s každou konzultáciou. Ďakujem za jeho trpezlivosť pri vypracovávaní tejto diplomovej práce. Ďakujem také pánu Ing. Janu Palatovi za ochotu, pomoc a za poskytnutie užitočných rád a informácií pri vypracovávaní a meraní pomocou tlakovej podložky XSensor. Morálne pod'akovanie patrí taktiež mojej rodine a blízkym.

Abstrakt

Táto diplomová práca sa zaoberá fyziologickým komfortom počas sedenia na automobilovej sedačke. Je zameraná na zistenie termofyziologického komfortu sedenia v automobiloch a následný návrh na optimálne riešenie vyhrievania autosedačky. V úvode teoretickej časti je charakterizovaný komfort ako celok, druhy komfortu a komfort fyziologický pôsobiaci na telo človeka počas sedenia na automobilovej sedačke. Ďalšou súčasťou je taktiež popis, rozdelenie, zloženie a materiálové zloženie autosedačky. Ďalej teoretická časť pojednáva o hlavných záťažových faktoroch vplývajúcich na kvalitu a komfort sedenia v automobile. Mapuje súčasný trend výroby autosedačiek na trhu a použitie súčasných technológií a systémov pre dosiahnutie najoptimálnejšieho fyziologického komfortu. Výsledné štúdium experimentálnej časti práce uzatvára záverečné zhrnutie.

Z výsledkov štúdií v teoretickej časti s logickou nadväznosťou nasleduje experimentálna časť, v ktorej bolo úvodne predstavené špeciálne zariadenie X-Senzor. Toto zariadenie nám slúžilo k meraniu kontaktného tlaku medzi fyziologickou záťažou - človek sediaci na autosedačke a samotnou automobilovou sedačkou. Na základe týchto meraní tak bolo možné zistiť tlakové rozloženie - veľkosť kontaktných plôch autosedačky s telom sediaceho človeka na automobilových sedačkách. Výsledkom práce je vyhodnotenie, zhodnotenie a následný návrh optimálneho riešenia vyhrievania automobilovej sedačky a tým dosiahnutie adekvátneho fyziologického komfortu sedenia počas jazdy automobilom.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

X-Sensor

Kontaktní tlak

Kritická teplota

fyziologický komfort

Abstract

This Master's Thesis elaborates a physiological comfort of sitting in a vehicle seat. It focuses on thermophysiological comfort of sitting in an automobile and suggests an optimal solution of heating systems included in a vehicle seat. Its first theoretical part defines comfort, kinds of comfort and physiological comfort that affects a human body while sitting in a car seat. Its second part describes and categorizes vehicle seats. It also deals with possible materials and a composition of vehicle seats. The theoretical part defines main stress factors which have an impact on the quality and comfort of sitting in a vehicle. It conducts a survey on current trends in seats manufacturing, usage of modern technologies and systems aimed to reach the most optimal physiological comfort. The Thesis experimental part is completed by a final summary.

Results of studies concluded in the Thesis theoretical part logically proceeds into the Thesis experimental part. The experimental part starts with an introduction of a special device X-Sensor. The device helped us to measure a contact pressure between a physiological weight – a human sitting in a vehicle seat, and a vehicle seat itself. Based on these measurements, we were able to determine the distribution of pressure – the size of contact areas between a seat and a human body sitting in it. Finally, the Thesis evaluates and suggests an optimal solution of a heating system included in a seat and thus to reach an adequate physiological comfort when driving a vehicle.

KEY WORDS

XSensor

Contact pressure

Critical temperature

physiological comfort

Zoznam použitých symbolov a skratiek

ISO	International Organisation for Standardization - medzinárodná organizácia zaoberajúca sa tvorbou noriem
95% IS	Devaťdesiatpäť percentný interval spoľahlivosti
kap.	Kapitola
koef.	Koeficient
O ₂	Molekula kyslíku
PA	Polyamid
PU	Polyuretán
PL	Polyester
s	Smerodatná odchýlka
s ²	Rozptyl
PUR pena	Polyuretánová pena
EHT	Ekvivalentná homogénna teplota
Hz	Hertz - dvodená jednotka v SI sústvy, vyjadruje frekvenciu
\bar{x}	Aritmetický priemer vypočítaný s pomocou koeficientu
ISO	International Organisation for Standardization - medzinárodná organizácia zaoberajúca sa tvorbou noriem
CO ₂	Oxid uhličitý
°C	Stupeň Celzia
95% IS	Devaťdesiatpäť percentný interval spoľahlivosti
kap.	Kapitola
koef.	Koeficient
O ₂	Molekula kyslíku
PA	Polyamid
PU	Polyuretán
PL	Polyester
s	Smerodatná odchýlka
s ²	Rozptyl
PUR pena	Polyuretánová pena

EHT	Ekvivalentná homogénna teplota
Hz	Hertz - odvodená jednotka SI sústvy, vyjadruje frekvenciu
\bar{x}	Aritmetický priemer
M	Hodnota metabolizmu [W]
W	Mechanická práca [W]
R	Tepelný tok sálaním [W/m ²]
C	Tepelný tok prúdením [W/m ²]
K	Tepelný tok vedením [W/m ²]
Ed	Tepelná strata difúziou pokožky [W/m ²]
Esw	Tepelná strata bežným potením [W/m ²]
Lres	Latentná tepelná strata dýchaním [W/m ²]
Sres	Pocitová strata dýchaním [W/m ²]
ΔS	Zmena tepelnej kapacity
Pa	Pascal
N	Newton
m	Meter
kg	Kilogram
s	Sekunda
p	Tlak[Pa]
F	Sila[N]
S	Plocha [m ²]
Atm	Atmosféra= kg.cm ⁻² = 98066 Pa, stará jednotka tlaku Bar = 100 000 Pa, vedľajšia jednotka tlaku, používaná pre názornosť v priemysle
Bar	
PSI	Libra na štvorcový palec = 6894,8 Pa – pound per square inch, najčastejšie používaná jednotka na meranie tlaku v angloamerických zemiach.
g	Tiažové zrýchlenie [m·s ⁻²]
AS	Automobilová sedačka

Obsah

Úvod	13
2 Teoretická časť	13
2.1 Komfort	14
2.1.1 Senzorický	15
2.1.2 Psychologický	15
2.1.3 Patofyziologický	15
2.1.4 Fyziologický (Termofyziologický)	15
2.2 Komfort sedenia v automobiloch	16
2.3 Automobilová sedačka	17
2.3.1 Rozdelenie autosedačiek z hľadiska usporiadania vo vozidle	18
2.3.2 Rozdelenie autosedačiek z hľadiska veľkosti	19
2.4 Základné zloženie autosedačky	21
2.4.1 Zloženie autosedačky k z hľadiska členenia	22
2.4.2 Zloženie autosedačky z hľadiska konštrukčných vrstiev	23
2.4.2.1 Kovový rám autosedačky	24
2.4.2.2 Výplň autosedačky	24
2.4.2.3 Poťah autosedačky	25
2.5 Záťažové faktory vplyvajúce na kvalitu a komfort sedenia v automobile	33
2.5.1 Parametre sedadla a štúdiumm ergonómie	56
2.5.2 Vplyvy pôsobiace na správanie a vlastnosti tela človeka	56
2.5.3 Vzájomné pôsobenie šoféra a sedadla, tlak a trenie	56
2.5.4 Podmienky prostredia	56
2.6 Fyziologické vplyvy a technológie autosedačiek	40
2.6.1 Klimatizované	42
2.6.2 Vykurované	44
2.6.2.1 Optimálna teplota	44
2.6.2.2 Kritická teplota	45
2.6.2.3 Súčasné technológie	47
2.6.2.3.1 Externé modely	47
2.6.2.3.2 Integrované modely	49
2.6.3 Relaxačné funkcie sedadiel. masážne funkcie	51
2.7 Zhrnutie	51

3	Experimentálna časť	55
3.1	Použité zariadenie pre snímanie tlaku	55
3.1.1	Jednotky tlaku	56
3.2	Použité modely automobilových sedačiek	58
3.3	Návrh experimentu	60
3.3.1	Návrh hypotézy	61
3.3.2	Priebeh experimentu	62
3.4	Výsledky a ich diskusia	65
4	Diskusia výsledkov	65
5	Záver	69
6	Použitá literatúra	70
7	Zoznam použitých obrázkov	74
8	Zoznam použitých obrázkov	75
9	Prílohy	76
9.1	Príloha A	76
9.2	Príloha B	79

Nenalezena položka seznamu obrázků.

ANOTÁCIA

Diplomová práca je zameraná na zistenie fyziologického komfortu sedenia v automobiloch a návrh optimálneho riešenia vyhrievania autosedačky na základe experimentálneho vyhodnotenia. Sú tu opísané všetky vplyvy pôsobiace na telo sediaceho človeka počas jazdy v automobile, pretože cez sedačku automobilu je vnímaná celá rada fyziologických podnetov.

Prvá, rešeršná časť pojednáva o kvalite a fyziologickom komforte sedenia v automobilovej sedačke a mapuje súčasný stav technológií ich výroby v rámci ponuky trhu, zloženie autosedačiek a pojednáva o najnovších súčasných trendoch, ktoré zabezpečujú uspokojenie aj tých najnáročnejších zákazníkov.

Úvod

Diplomová práca sa zaoberá zistením kvality sedenia v automobiloch a mapuje celý súbor ich vývoja až po najnovšie trendy v rámci súčasnej ponuky trhu. Mobilita je základným kritériom v modernej spoločnosti a komfort sedenia hrá dôležitú úlohu vzhľadom k bezpečnému a pohodlnému riadeniu celého automobilu. Kvalita sedenia čoraz viac patrí medzi zvyšujúce sa požiadavky zákazníkov. Dôležité je vedieť skĺbiť komfort s dynamikou autosedačiek a ich estetickou funkciou.

Pred mnohými rokmi neboli kladené také požiadavky na komfort automobilových sedačiek ako dnes. V malých autách museli zaberať málo miesta a nesmeli byť veľmi finančne náročné na ich výrobu. Do osemdesiatych rokov sa používali zväčša autosedačky bez opierok.

V súčasnosti je tomu inak. Je možné objednať kožené čalúnenie aj do malých automobilov, ktoré sú určené do mesta. Každému vyhovuje iný typ automobilovej sedačky. Niektorí uprednostňujú tvrdšie sedačky, pretože strávia vo svojom aute veľa svojho času. Iní na druhej strane preferujú mäkkšie sedenie. Všetko závisí na individuálnom pocitu vnímania komfortu šoféra, v konečnom dôsledku však stále zostáva najdôležitejším fyziologický komfort.

V prvej časti tejto práce sú opísané faktory vplývajúce na pohodlie v automobile, ktoré pôsobia na telo šoféra pri jazde automobilom. Medzi ne patria parametre sedadla, funkcie sedadla, vzájomné pôsobenie šoféra a sedadla a podmienky prostredia pri jazde automobilom. Cez sedačku je vnímaná celá rada podnetov správania vozu pri jazde na ceste a preto správne nastavenie sedadla, jeho ergonomické a fyziologické prispôsobenie sú jednotkou na svetovom trhu ponuky a dopytu.

Druhá časť je venovaná súčasným najnovším vývojovým trendom v oblasti komfortu a fyziologického komfortu sedenia v automobile.

2 Teoretická časť

2.1. Komfort

Komfortom ľudského organizmu je stav, ktorý človek vníma ako pocit pohody. Avšak presná definícia komfortu uvádza, že ide o stav, kedy sú fyziologické funkcie organizmu v optime, a kedy okolie vrátane odevu nevytvára žiadne nepríjemné pocity vnímané našimi zmyslami. Čiže neprevláda pocit tepla ani chladu, je možné v tomto stave zotrvať a pracovať. Komfort je vnímaný všetkými ľudskými zmyslami okrem chuti, a to v nasledujúcom poradí určenom podľa dôležitosti:

I. Hmat

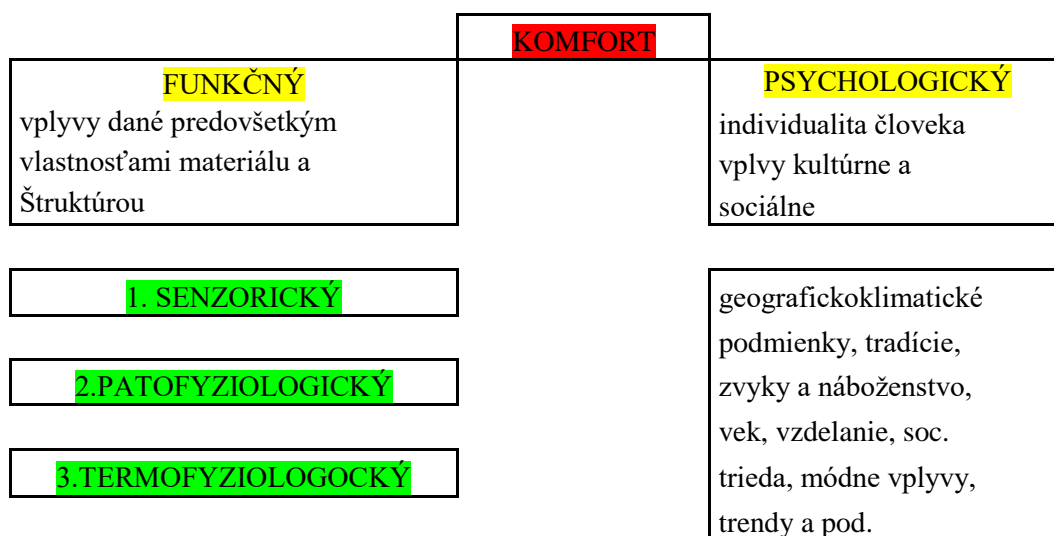
II. Zrak

III. Sluch

IV. Čuch

Komfort možno rozdeliť na psychologický, senzorický, patofyziologický a fyziologický(termofyziologický). [4]

Presne tak, ako to ukazuje schéma obrázka dolu. Všetky spomínané druhy komfortu majú synergický efekt na komfort ako celok a tak isto ako v odevnom komforte, uplatňujú sa i pri sedení, tj. v styku človeka s autosedačkou. Vid' schému na obrázku 1.



Obr. 1 schéma rozdelenia komfortu

2.1.1. Senzorický komfort

Zahrňa všetky nemy získavané mechanickým a tepelným kontaktom pokožky textíliou autosedačky. [4]

Uplatňuje sa tu statický tlak v mieste kontaktu, ktorý závisí na konštrukcii a veľkosti odevu, váhe, splývavosti, stlačiteľnosti a omaku všetkých textílií, ktoré sa podieľajú na vzniku kontaktného vnemu. [5]

2.1.2 Psychologický komfort

Ide o súbor individuálnych kultúrnych, spoločenských a tiež biologických faktorov ako napr: tradície, zvyky a náboženstvo, vzdelanie a sociálna trieda, vek, geografické klimatické podmienky a podobne [5]. Ide o komfort, na ktorý majú vplyv také psychologické procesy, ktoré sú vysielané mozgom na základe predchádzajúcich skúseností.

2.1.3 Patofyziologický

Ide o komfort, ktorý ovplyvňuje nosenie textílií pôsobením tzv. patofyziologických – toxických vplyvov, o pôsobení chemických látok a mikroorganizmov obsiahnutých v textilných materiáloch odevov, ktoré sú prítomné na ľudskej pokožke [4,5].

2.1.4 Fyziologický (termofyziologický) komfort

Termofyziologický komfort môžeme popísať ako stav ľudského organizmu za ideálnych podmienok, kedy organizmus nemusí regulovať telesnú teplotu. Tieto podmienky sú nasledovné:

teplota pokožky 33 – 35 °C

relatívna vlhkosť vzduchu 50±10%

rýchlosť prúdenia vzduchu 25±10 cm/s

obsah CO₂ 0,07%

neprítomnosť vody na pokožke

Naproti tomu termofyziologický diskomfort nastáva za podmienok, kedy:

- aj len 25 % tela je pokryté potom
- človek začína pociťovať teplo (mierne teplo, teplo, horko)
- človek začína pociťovať chlad (chlad, zimu) [4,5]

2.2. Komfort sedenia v automobiloch

Dnešné modely komfortu sedenia sú založené na nálezoch Zhanga a Helandera, ktorí identifikovali vlastnosti komfortu a diskomfortu. Pred štúdiom Helandera a Zhanga bol diskomfort považovaný za vzájomné kontrasty pociťovania. Komfort bol definovaný ako nepríjemnosť nepohodlia, na základe nových skúmaní bola táto definícia preukázaná za nepresnú. Pri skúmaní oboch faktorov bolo zistené, že znížením jedného faktoru nevedie k zvýšeniu toho druhého.[3]

Do celkového hodnotenia komfortu sedenia sa radí celá škála ohodnotenia komfortu častí tela a to predovšetkým: krk, ramená, chrbát, bedrová časť, pozadie, zadná časť stehna, nohy a priamy kontakt sedadla s pokožkou človeka, čiže hlavný ukazovateľ, „biologický receptor“ fyziologických faktorov. Boli vytvorené rôzne techniky, ktoré imitujú schopnú reprodukciu a porovnateľné hodnotenie komfortu sedenia. Zvyčajne ide o posúdenie faktorov ako je napr. tlak, únava, ergonómia, chvenie, teplota, čistota ovzdušia, klíma, hluk a svetlo, k tomu aby smelo dôjsť k subjektívnemu hodnoteniu. Kvôli sústredeniu na jednotlivé faktory, všetky modely majú určité nedostatky. Pri hodnotení komfortu sedenia je potrebné aplikovať subjektívne a objektívne techniky, pomocou metód na to vhodných, pre docelenie súhrnného a čo najpresnejšieho výsledku. [4]

Komfort sedenia, respektíve kvalita sedenia nie je len ergonómickou záležitosťou, ale čoraz viac patrí medzi zvyšujúce sa požiadavky zákazníkov. Rastúci dopyt núti automobilových výrobcov k zvyšovaniu komfortu sedenia od tej doby, čo sa stal komfort a

kvalita sedenia jednou z najdôležitejších vlastností pri kúpe automobilu. Popis a vyhodnotenie sedenia je široko študované a sledované, no jasná definícia nie je doposiaľ presne stanovená. Všeobecne je možné komfort sedenia opísať ako subjektívny dojem zo sediacej situácie šoféra. [3]

2.3 Automobilová sedačka

Automobilové sedadlá sa stali za viac než storočnou históriou automobilového priemyslu ako prioritným znakom komfortu cestovania vo vozidle. Dnešný zákazník nekupuje automobil len podľa dizajnu karosérie, úžitkových vlastností, ale aj podľa komfortu sedadiel. Všetky tieto aspekty posudzované zákazníkom pri kúpe nového vozu sú veľmi subjektívne a výrobcovia sa snažia samozrejme urobiť taký výrobok, ktorý by vyhovoval a páčil sa väčšine zákazníkov, pre ktoré je určený. Napríklad je všeobecne známe, že vozidlá francúzskych značiek majú sedadlá podstatne mäkšie než vozidlá nemeckých značiek.

Navrhnutie nového sedadla pre nový model nie je len otázkou pre oddelenie technického vývoja, ale výrobcovia dnes spolupracujú na vývoji sedadiel s univerzitami, vysokými školami a špecializovanými firmami zaoberajúcimi sa výrobou sedačiek. V čase, kedy viac než 70% ľudí trpí bolesťami chrbta, výrobcovia automobilových sedadiel nezostávajú len u základných konštrukcií, ale do nižších a stredných tried automobilov zavádzajú ďalšie prvky, ktoré majú zlepšiť sedenie. Medzi tieto prvky patrí napríklad: nastaviteľná bedrová opierka chrbta, podhlavníky a bočné opierky chrbta, stehenné podpery a podpery na nohy.

Automobilové sedadlo je jednou z mála súčastí automobilu, na ktoré sú kladené vysoké nároky ako s hľadiska bezpečnosti aktívne, kedy pri náraze musí s pomocou bezpečnostných pásov maximálne ochrániť posádku vozidla, tak i z pasívneho hľadiska, kedy musí odvádzať teplo a vlhkosť, aby sa posádka cítila stále príjemne a sviežo i pri trende vývoja dizajnu automobilov, kedy sa výrobcovia snažia o to, aby mal človek čo najväčší kontakt s okolím prostredníctvom čo najväčšieho presklenia kabíny automobilu [1,7,8].

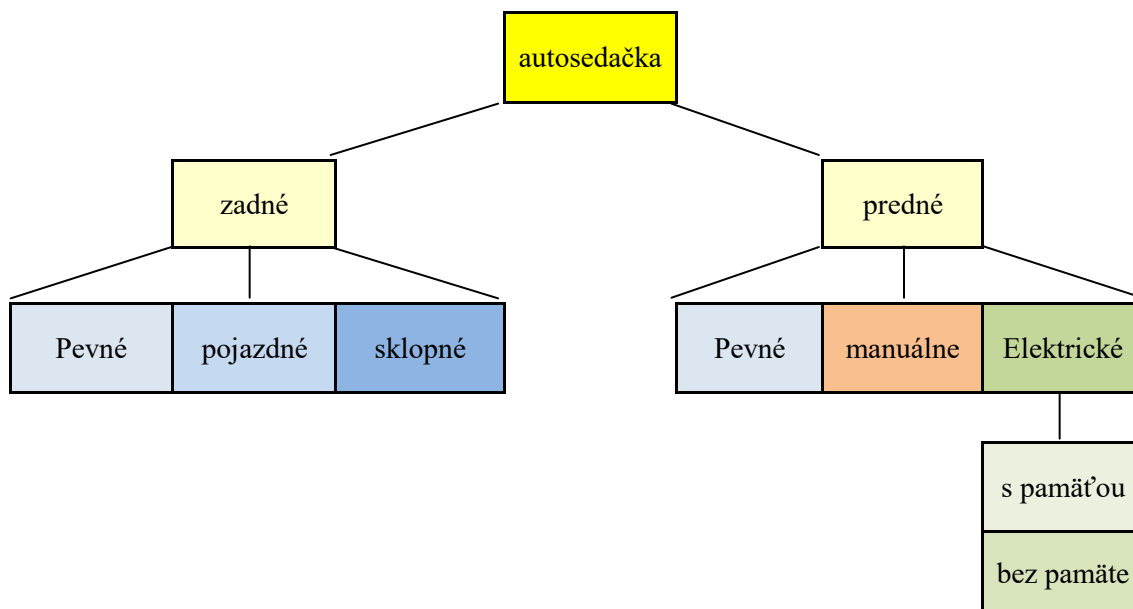
Hmotnosť automobilových sedačiek v uplynulých rokoch stále rástla. Spôsobili to požiadavky na nové funkcie sedačiek a rastúci komfort. Dnes sa výrobcovia automobilových

sedačiek snažia o ich zníženie hmotnosti a to zmenou materiálu, ako je napríklad použitie horčíka alebo hliníka na niektoré časti. Všetky tieto úpravy majú za cieľ zvýšiť komfort cestovania, znížiť hmotnosť, a tým i spotrebu paliva. Pre veľkosériovú produkciu stále zostáva prioritou cena, ktorá sa u nových materiálov pohybuje v úplne iných cenových pásmach. [1,2]

Poťahy automobilov hrajú taktiež významnú rolu v rámci komfortu autosedačiek. Ako materiál na ich výrobu sa používajú textilné materiály, prírodné usne, syntetické usne alebo ich kombinácia. Dnešní výrobcovia berú tiež vysoký zreteľ na potrebu, aby poťahy používané vo vozoch vyhovovali cestujúcim, ktorí trpia alergiami. Takéto automobilové poťahy obsahujú antialergénne činidlo, ktoré likviduje až 98% roztočov a pritom neovplyvňuje ani štruktúru ani farbu poťahovej látky.

Vo všeobecnosti platí, že dnešným trendom je použitie takých materiálov, ktoré sú vzhľadom k životnému prostrediu čo najšetrnejšie. Berie sa ohľad na ich recykláciu a tým aj na dopad životného prostredia. Dôležitá je ako ich celková nehorľavosť, tak aj zdravotná nezávadnosť a v neposlednej rade aj ich spracovateľská jednoduchosť. [7,1,8]

2.3.1 Rozdelenie autosedačiek z hľadiska usporiadania vo vozidle



Obr. 2 Schéma základného rozdelenia sedačiek v automobile

2.3.2 Rozdelenie autosedačiek z hľadiska veľkosti

Každý typ automobilu má iné usporiadanie predných a zadných autosedačiek. Záleží na type automobilu a na požiadavkách automobilových spoločností. Máme 5 rôznych druhov veľkostí autosedačiek. [13]

Veľkosť 40:20:40

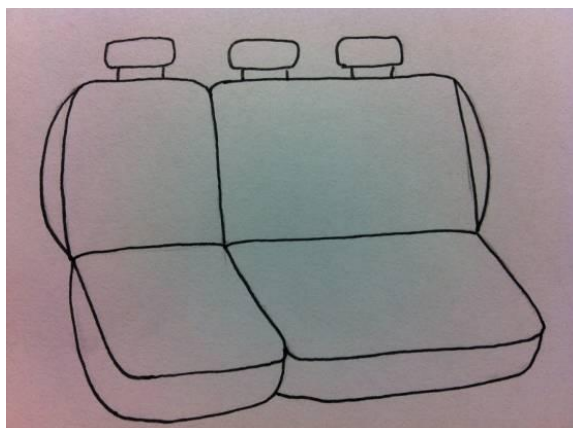
Toto usporiadanie (40%20%40%), patrí medzi najčastejšie typy používané u osobných automobilov. Sklápacia sedačka u tohto typu je vždy postranná a o veľkosti 40. [13]



Obr. 3: veľkosť 40,20,40 [13]

Veľkosť 40:60

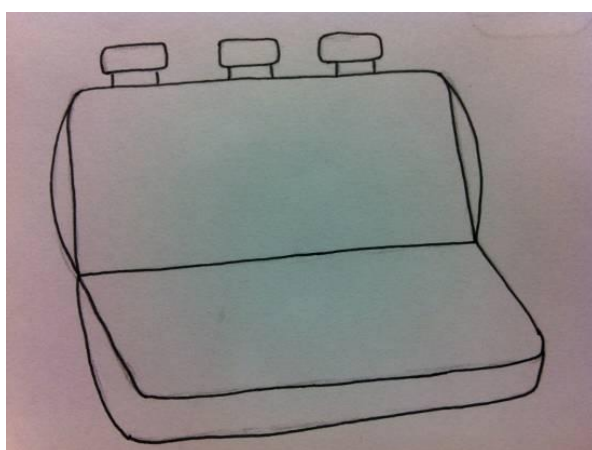
Dnes sa používa usporiadanie 40%60%. Toto usporiadanie veľkostí sa používa prevažne u predných autosedačiek transportérov. No nie je výnimkou, že sa tento typ používa i u osobných automobilov kedy táto veľkosť autosedačiek sa využíva u zadnej rady v posádke automobilu. U tohto usporiadania veľkostí je sklopná autosedačka o veľkosti 40 alebo autosedačka o veľkosti 60. Záleží na tom, ako si určí sám klient.



Obr. 4 veľkosť 40, 60 [13]

Veľkosť 100

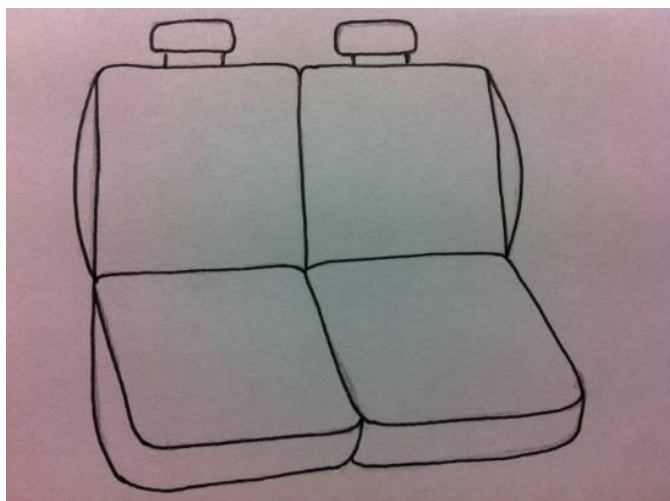
Veľkosť 100 sa taktiež používa do zadného radu sedačiek automobilu, typu transportér. Tieto autosedačky sú v prevažných prípadoch nesklopné. [13]



Obr. 5 veľkosť 100 [13]

Veľkosť 50:50

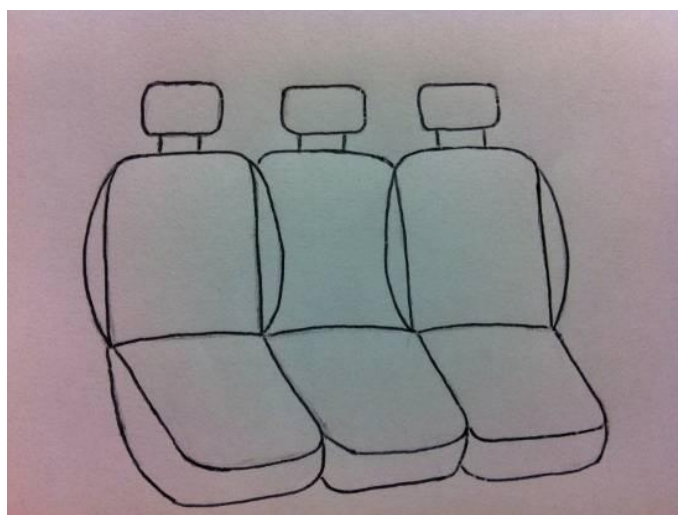
Uvedené usporiadanie 50,50 sa používa v súčasnosti celkom výnimočne. Takéto veľkostné usporiadanie je pre užívateľov nepraktické, preto sa od tohto modelu upúšťa. Toto usporiadanie možno hľadať prevažne u osobných automobilov a v dnešnej dobe sa montuje sa do tretej rady autosedačiek automobilov, kedy sú autosedačky navzájom od seba oddelené a sú sklopné. [13]



Obr. 6 veľkosť 50, 50 [13]

Veľkosť 35: 30: 35

Táto kombinácia je podobná ako veľkosť 60,40,60. Rozdielne je však veľkostné usporiadanie, kedy sa v tomto prípade prihliada na veľkosť prostrednej autosedačky, ktorá je väčších rozmerov pre lepší komfort, čiže pre užívateľa pohodlnejšia. Sklopné autosedačky sú vždy tie na vonkajších stranách. [13]



Obr. 7 veľkosť 35, 30, 35 [13]

2.4 Základné zloženie autosedačky

2.4.1. Zloženie autosedačky z hľadiska členenia

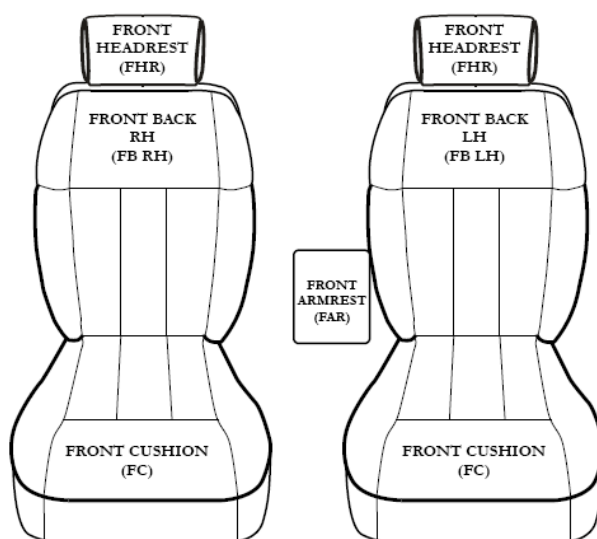
Každá autosedačka sa delí na tieto časti, vid' obrázok 8.:

- opierka hlavová
- opierka chrbtová
- sedák

Hlavovky sa delia na obyčajné, teda stále alebo reaktívne. Obyčajné hlavovky nemenia svoju polohu a sú stále na rovnakom mieste. Pohybujú sa len hore a dole, podľa potreby. Reaktívne hlavovky patria medzi novinky v automobilovom priemysle. Používajú sa prevažne u drahších modelov automobilov. Reaktívne hlavovky sú výhodou predovšetkým pri autonehode, kedy sa hlavovka pri náraze priblíži bližšie k hlave, aby spätný náraz nebol tak veľký a nespôsobil napríklad otras mozgu. Tento typ hlavoviek vyrába zatiaľ len automobilový závod Mercedes. [13]

Ďalej môže byť sedadlo doplnené o bočné bolstery, ktoré sú tiež nazývané ako bočné opierky. Tieto bolstery sú umiestnené z bočnej strany autosedačky. Môžu byť :

- externé
- súčasťou sedačky

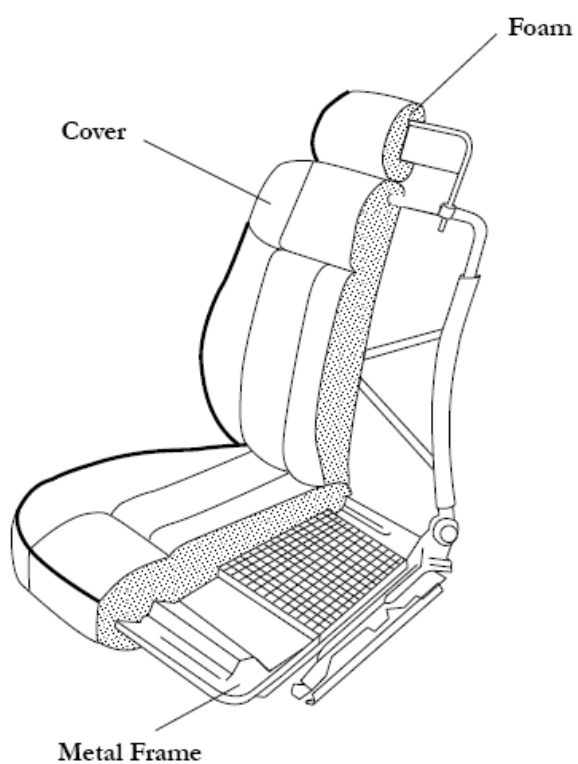


Obr. 8. Rozdelenie autosedačky [13]

2.4.2. Zloženie autosedačky z hľadiska konštrukčných vrstiev

Dnešné sériové automobilové sedačky (Obr. 1,2), ak vynecháme ich nadštandardné vybavenie, sa skladajú z troch (štyroch) základných konštrukčných častí:

- Kovový (oceľový) rám sedačky
- Výplň sedačky
- Poťah sedačky
- (Opierka hlavy) [1,2]



Obr. 9 priečny rez automobilovou sedačkou [9]



Obr. 10 časti autosedačky v reze [1]

2.4.2.1 Kovový rám autosedačky

Kovový rám automobilovej sedačky je vyrobený z ocelevej konštrukcie. Skladá sa z dvoch hlavných častí. Prvá časť je sedák, ktorý je uchytený pomocou posuvného zariadenia ku karosérii vozu tak, aby umožňoval posun sedadla vpred a vzad. Druhou časťou je operadlo, na ktorom sú umiestené držiaky pre operadlo hlavy. Na kovový rám sú pripevnené plastové diely, elektroinštalácia a naklápanie operadla. Kovový rám autosedačky je vyrobený z ocelevej kon

štrukcie. [1]

2.4.2.2 Výplň autosedačky

Pre výplň automobilovej sedačky sa používa z viac než 90 % polyuretánová pena. Výplňové diely sa vyrábajú ako odliatky vo formách. Na bočnej strane operadlového diela je dnes vytváraný otvor, do ktorého sa montuje bočný airbag. Táto pena zaisťuje posádke vozidla veľmi dobrý komfort cestovania, pretože pohlcuje vibrácie, hluk a má vynikajúce

tepelnoizolačné vlastnosti. ďalej sa PUR pena osvedčila pre svoju flexibilitu a spoľahlivosť. Na druhú stranu sa stále hľadajú nové náhrady polyuretánovej peny z dôvodu jej zlej vodivosti vzduchu a vodných pár. Pre zaistenie optimálneho stupňa kvality, je materiál podrobovaný špecifickým skúškam, medzi ktoré patria skúšky horľavosti, tuhosti pri vtlačovaní, pevnosti proti premačkaniu, skúšky odolnosti proti trhaniu/ťažnosti, stárnutie a únavové skúšky pri kmitavom napätí. Tieto skúšky sú prevádzané podľa medzinárodných štandard charakterizujúcich polymérne pružné bunkové materiály používané v automobilovom priemysle, ako sú:

Stanovenie deformácie charakteristiky v tlaku (ISO 3386 / 1, 1986)

Stanovenie pevnosti v ťahu a predĺženie pri pretrhnutí (ISO 1798, 1983)

Stanovenie kompresie (ISO 1856, 2000)

Stanovenie horľavosti materiálu použitých v interiéri (ISO 3795, 1989) [10,11]

2.4.2.3 Poťah autosedačky

Potah automobilovej sedačky je tvorený z nasledujúcich vrstiev, ktoré sa za pôsobenia vysokého tlaku a teploty laminujú:

1. Vrstva, tvorená tkaninou, pleteninou alebo usňou – vrchná vrstva
2. Vrstva, tvorená polyuretánovou penou – stredná vrstva
3. Vrstva, tvorená podšívkou – spodná vrstva [12,13]

Vrchná tkanina, vrstva polyuretánovej peny a podšívka vstupujú do procesu oddelene. Pomocou plynových horákov sa povrch polyuretánovej peny zahrieva, dôjde k nataveniu vrchnej vrstvy peny a za pomoci prítlaku sú vrchná tkanina a podšívka pritlačené k natavenej polyuretánovej pene a dôjde k jej spojeniu v celok. Výhodou tohto spôsobu spojovania jednotlivých vrstiev je, že nie je nutné použitie chemických spojív, ktoré by museli byť testované na zdravotnú nezávadnosť. Ďalšou výhodou je, že nehrozí presakovanie spojiva na povrch vrchného materiálu, čo by znižovalo estetický vnem finálneho výrobku. V neposlednej rade ide o finančnú úsporu. [2]

– A Vrchná vrstva

Vrchná vrstva môže byť tvorená textilným materiálom a to buď tkaninou alebo pleteninou, usňou- prírodnou, umelou, alebo ich kombináciou, a v neposlednom rade kombináciou useň - textil.

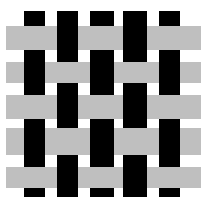
Vrchná vrstva tvorená textilným materiálom

Výrobou textilných autopotáhov sa zaoberá závod Johnson Controls v Českej Lípe. Tkaniny potrebné pre výrobu odoberá od firmy Fesko, ktorá sa stala dcérskou spoločnosťou Johnson Controls. Tkaniny u textilných autopotáhov sú spevnené polyuretánovou penou a pleteninou z rubnej strany, pre lepšiu pevnosť a komfort. Tkaniny určené pre autopotáhy sú testované proti oderu. Tento test prevádza firma Fesko. Otestované a pripravené textílie na vývoz sú ďalej prepravované v roľkách do závodu Johnson Controls. Ide predovšetkým o tkané materiály, ale tiež o pletené materiály. [13]

Tkanina

Tkanina vzniká vzájomným previazaním najmenej dvomi sústavami nití. Pozdĺžna sústava nití sa nazýva osnova a priečna sústava nití sa nazýva útok. Miesto, kde sa osnovné a útkové nite krížia, sa nazýva väzbový bod. Každá tkanina má rôzne vlastnosti, ktoré sú dané druhom väzby. Tá má vplyv na výsledný vzhľad tkaniny (vzor tkaniny tvorený väzbou), ale tiež na výsledné vlastnosti tkaniny (spracovateľské – ohybová tuhosť, pružnosť, pevnosť, atď., užívateľské – priedušnosť, odolnosť v odere, pevnosť, ťažnosť, a pod.). Najčastejšie sa používa plátňová, keprová a v niektorých prípadoch i žakarová väzba, ktorá umožňuje tvorbu farebných vzorov. Zhotovujú sa na žakarových alebo listových stavoch. [14,15]

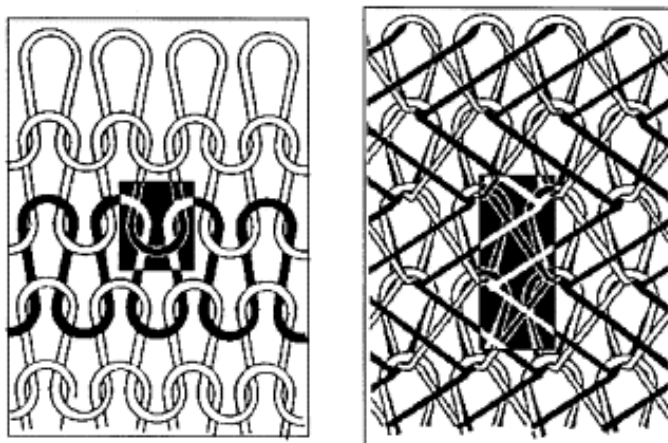
Nevýhoda tkaniny oproti pletenín je jej malá pružnosť. Ako materiál vlákien sa používa najčastejšie polyester, PL. [13]



Obr. 11 previazanie osnovy a útku v tkanine [9]

Pletenina

Pleteniny sú plošné textílie vyrobené z nití vytváraním a vzájomným prepíetanim očiek usporiadaných do stĺpikov a riadkov. Podľa spôsobu spracovania sa pleteniny delia na záťažné a osnovné. Najčastejšie sa používa väzba plyšová. Touto väzbou podľa konečnej úpravy sa vytvára buď plyš slučkový, alebo plyš rezaný. Ide o záťažnú jednolícnu pleteninu, v ktorej je v každom riadku pridaná niť, ktorá sa určitým spôsobom viaže k základu a vytvára na povrchu pleteniny dlhé slučky. Ako materiál sa tu používa tiež PL. [15,16]

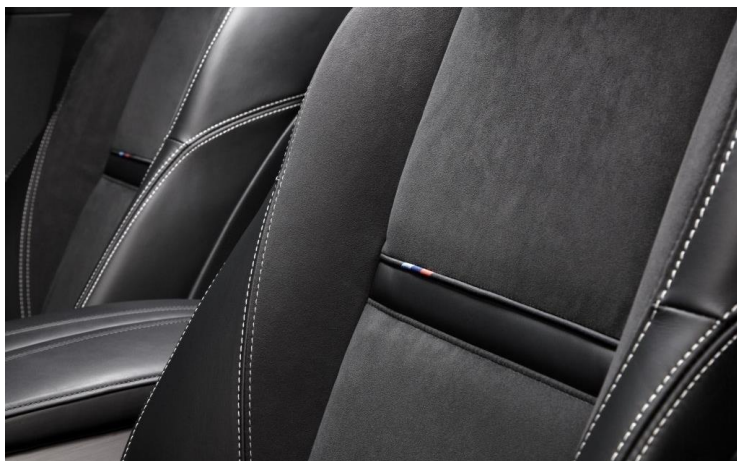


Obr. 12 štruktúra záťažnej a osnovnej pleteniny

Vrchná vrstva tvorená usňou

Prírodná useň

Kožené autopotaľahy sú vyrábané v Stráži pod Ralskom. Tento závod sa špecializuje na výrobu kožených autopotaľahov. Tieto autopotaľahy sú vyrábané z prírodných usní, ktoré spracováva kožiarsky priemysel. Používajú sa hovädziny, ktoré patria medzi najpoužívannejšie usne. Tieto usne sú dodávané do závodu v plachtách. Usne sa používajú na pokrytie celej autosedačky, alebo len na určité časti autosedačky, sú súčasťou sedadiel vozidiel luxusných prevedení. Tieto usne majú kryciu pigmentovú úpravu a následne sú lakované polyuretánovým lakom. Komfort sedenia na takomto sedadle je zaplatený podstatne vyššou cenou. Preto výrobcovia kombinujú prírodnú useň s umelou usňou alebo textilným potaľhom. [13]



Obr. 13 ukážka autosedačky zo syntetickej kože Alcantara

Umelá useň

Alcantara

je umelo vytvorený materiál, ktorý je zložený z 68% PL a 32% PU. Jej hmotnosť oproti prírodnej usne je o 30% - 50% nižšia. Obsiahnutý PL dáva tomuto potáhovému materiálu odolnosť a trvanlivosť a polyuretán zase jemnosť. Alcantara je vyrobená z ultrajemných vlákien, ktoré sú až 20x tenšie než ľudský vlas. Povrch tejto potáhovej látky pripomína semišovú kožu. Oproti prírodnej usni je jej výhodou priedušnosť, vzdušnosť a v teste oderuschopnosti vydrží až 35000 cyklov. Jej nespornou výhodou je množstvo farebných odtieňov. [15]

Vinyl

Je to tzv. syntetická koža, ktorá je pevná a má dlhú životnosť. Vinyl (odborne polyvinylchlorid), sa vyrába polymerizáciou vinylchloridu, čo je prchavý plyn. Rozdiely medzi vinylom a prírodnou usňou nie sú okom zaznamenateľný. Možno ich rozpoznať ohmatom. V praxi sa vinylu hovorí koženka. Vinyl sa nepoužíva ako materiál pre výrobu celého autopotaľahu. Vždy sa používa len na menšie časti potaľahu, ktoré sú buď zo zadnej strany potaľahu alebo postranne. [13]

Druhy používaných usní podľa spôsobu prevedenia:

Napa: chromitá alebo kombinovane činená useň, ktorá je prefarbená v kúpeli.

Štiepenková useň: je to useň z hovädzinovej štiepenky. Môže byť buď prírodná, alebo farbená. Ďalej môže byť brúsená alebo upravená kryciami apretúrami s umelou kresbou na lícnej strane.

Nubuk: useň, ktorá je jemne brúsená na lícnej strane. Je to chromitá lebo chromitotrieslová useň. Môže byť bielená alebo farbená. [17]

Druhy používaných usní podľa povrchovej úpravy:

Hladká useň: má prírodný alebo brúsený líc. Líc je hladký a neobsahuje žiadne umelé kresby. Hladká useň je buď v lesklom, alebo matovanom prevedení. V automobilovom priemysle sa väčšinou využíva matované prevedenie lícu.

Tlačená useň: táto useň obsahuje umelú kresbu na líci. Umelá kresba na usni je prevedená pomocou tepelného lisu. Vyrába sa buď v lesklom, alebo matovanom prevedení. Môže byť jednofarebná alebo viacfarebná.

Useň s vlasovou úpravou: je jemne brúsená buď z rubnej strany alebo z lícnej strany. Useň brúsená z rubnej strany sa nazýva velúr a useň brúsená z lícnej strany sa nazýva nubuk. Finálne pobrušená useň môže mať dlhší alebo kratší vlas.

Matovaná useň: táto useň je s matným lícom. Môže byť hladká alebo tlačená. [4]

Vrchná vrstva tvorená kombináciou materiálov

Kombinácia prírodná useň a vinyl

Tieto kombinácie sú používané na lacnejších typoch autopotáhov. Vinyl napodobňuje vzhľad prírodnej usne a nahrádza prírodné usne predovšetkým v postranných častiach autopotáhu. Tieto časti potáhu nie sú príliš viditeľné, tu tiež sa môže drahá useň nahradiť vinylom. [13,15]

Kombinácia prírodná useň a tkaný materiál

Kombinácia prírodná useň a tkaný materiál sa používa len vo výnimočných prípadoch. Len vtedy, keď si to zákazník vyžiada. Tento autopot'ah vyrába závod Johnson Controls. [13]

Netkané materiály

Netkané textílie sú používané vo väčšine prípadov pre zadné strany pot'ahov, ktoré sú zhotovené z tkaných materiálov. Tento materiál je využívaný u lacnejších verziách autosedačiek. Nevýhodou netkaného materiálu je jeho hrubší povrch. Na druhej strane, výhodou netkaných materiálov je ich dlhá životnosť. Ďalšia možnosť uplatnenia netkaného materiálu je pokrytie úložného priestoru. [13]

– B Stredná vrstva

Stredná vrstva je tvorená polyuretánovou penou o hrúbke 2,5 – 8 mm a hmotnosti cca 200 g/m². Táto polyuretánová pena je z dôvodu recyklácie nahradzovaná inými produktmi najčastejšie 3D netkanými textíliami ako je napríklad *spacer*, ktorý predstavuje vertikálnu orientáciu vlákien, čo vo výsledku znamená lepšie mechanické vlastnosti, predovšetkým kompresné. [11,13,19]

– C Spodná vrstva

Spodná podšívková vrstva je tvorená osnovnou pleteninou. Tu sa používa ako materiál PL alebo PA. [19]

Dôležitá je súhra všetkých hore charakterizovaných pojmov pre získanie kvalitného výsledku, teda autopot'ahu. Základom je správne vyrobená základná plošná textília, z ktorej sú podľa strihových šablón vystrihnuté jednotlivé diely. V závislosti na charakteru základného materiálu sa zvolí z ihlového súboru vhodná ihla, ktorá vyhovuje štruktúre (väzbe) materiálu. Nevhodná voľba ihly poškodzuje štruktúru väzby materiálu tak, že pri prechode ihly dochádza k posunu nití tvoriacich väzbu, čo spôsobuje nie len vizuálny defekt (vznikne otvor v materiáli), ale má to vplyv i na pevnostné charakteristiky vytvoreného stehu, respektíve švu, pretože dôjde k narušeniu väzby, a tým textília nemôže dostať predpokladané charakteristiky,

čo sa kvality týka. Vlastnosti vytvoreného švu ďalej tiež závisia na druhu nite. Pevnosť nite musí byť menšia než pevnosť zošívaneho materiálu pre správny finálny efekt.

U každého autopoťahu je teda vždy dôležité dosiahnutie kompromisu medzi kvalitou výrobku a počiatočnými požiadavkami zákazníka. [20]

2.4.2.4. Nite

Takto zhotovený poťah automobilového sedadla je vyrobený z niekoľkých častí, ktoré sú zošité špeciálnymi niťami, spĺňajúcimi vysoké pevnostné štandardy, musia odolávať UV žiareniu a zaistiť stálofarebnosť po celú dobu používania vozidla [15,21]. U stehu je dôležité jeho správne previazanie, od neho sa odvíja pevnosť švu. Najväčšia pevnosť stehu sa dosiahne, ak dôjde k previazaniu hornej a dolnej nite presne v strede medzi dvomi spracovávanými materiálmi, ako je vidieť z obrázku. [9]



Obr. 14 správne previazanie stehu, steh viazaný č. 301 [23]

Na druhú stranu pri aktivácii bočného airbagu musí v požadovanom rozsahu prebehnúť ich deštrukcia tak, aby airbag ochránil posádku a nespôsobil jej zranenie [15,21]



Obr. 15 deštrukcia švu pot'ahu po aktivácii airbagu [22]

Pri výrobe pot'ahov sú jednotlivé diely vystrihnuté podľa konkrétnych šablón spojované celou radou používaných druhov švov. Druh použitého švu sa odvíja od druhu spracovávaného materiálu, umiestení švu na finálnom produkte, vzhľadových požiadaviek zákazníka, ktoré nesmú figurovať na úkor kvality.

Medzi základné a zároveň najčastejšie používané druhy švov patria: šev hrbetový, preplátovaný, lemovací, dotkový, ozdobný, obrubovací, začisťovací, zaist'ovací, viazaný a ich modifikácia, odvíjajúca sa od dizajnu a požiadaviek konečného zákazníka ale aj z hľadiska spracovateľských vlastností určených automobilkou. [9]

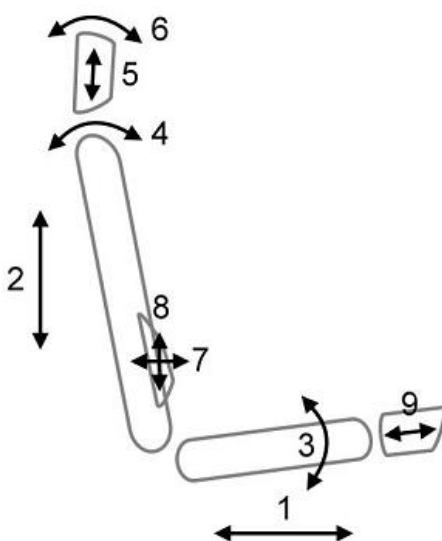
Pri šití pot'ahu sa šijacia rýchlosť pohybuje až 2800 stehov za minútu, čo predstavuje z dôvodu vysokej teploty tiež veľkú náročnosť na šijací materiál, ktorý je opatrený povrchovou úpravou pre zníženie trenia. Pre švy sa používa ako šijací materiál viacnásobný zosúkaný PL, a to z dôvodu nepretržitého namáhaniu pohybom a tlakom práve pre svoje schopnosti predĺženia a odolnosti proti oderu. Pre šitie pot'ahov sa používajú dvojhlavé stroje s pätkovým podaním, steh sa používa viazaný - 301. Tento steh je tvorený 2 a viac niťami a používa sa hlavne pre svoju pevnosť spoja a obťažnú párateľnosť. Medzi jeho nevýhody patrí malá ťažnosť a obmedzená zásoba spodnej nite. [15,21]

2.5 Zát'azové faktory vplývajúce na kvalitu sedenia v automobile

Zát'až možno charakterizovať ako faktor pôsobiaci na človeka. Ten sa s ním musí rôznymi spôsobmi vyrovnávať. Alebo existujú spôsoby ako tieto faktory čo najviac eliminovať a kvalitu sedenia si tak počas jazdy automobilom čo najlepšie prispôbiť.

2.5.1 Parametre sedadla a ergonómia

Medzi parametre sedadla patria dostupné vlastnosti sedadla, možnosti úpravy a vlastnosti vankúša sedadla. Na základe rôznej antropometrie (súbor techník meraní ľudského tela) musia byť sedadlá nastaviteľné, aby vyhovovali rôznemu okruhu šoférov. Dnešné sedadlá automobilov majú rôzne základné zariadenia na regulovanie sklonu operadla, výšku sedadla, nastavenie vzdialenosti sedadla od volantu a nastavenie opory pre hlavu. Bezpečná a pohodlná jazda nemôže byť zaistená bez týchto základných položiek nastavení sedadla. Medzi ďalšie nastavenia sedačky patrí napr. bedrová opierka chrbtice, sedadlový panvový sklon a sedadlová panvová dĺžka. [6]



Obr. 16 základné zariadenie sedadla [6]

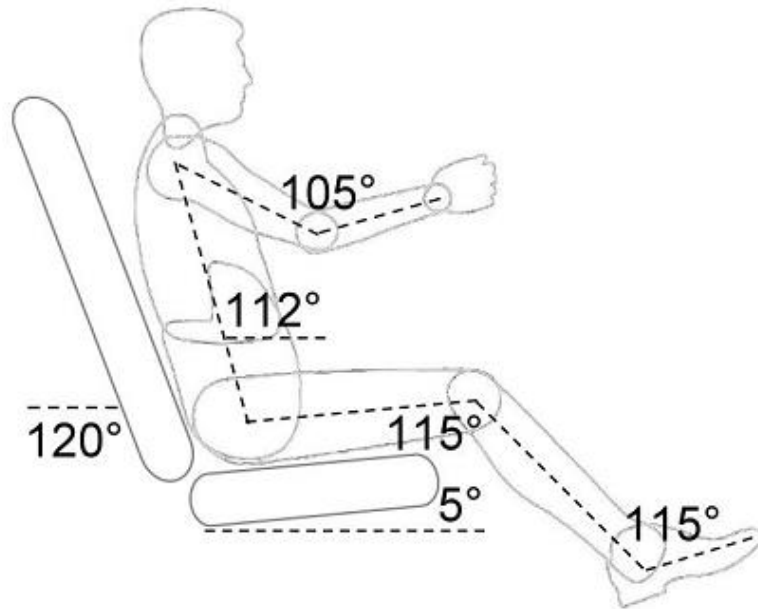
1. Vzdialenosť od volantu
2. Výška sedadla
3. Sklon k spodnej časti sedadla
4. Sklon operadla
5. Výška opierky pre hlavu
6. Sklon opierky pre hlavu
7. Horizontálne bedrové podporné nastavenie
8. Sedadlová panvová dĺžka

Cez sedačku vnímame našou zadnou časťou tela celú radu podnetov chovania nášho vozu pri jazde na ceste. Výrobcovia a výskumné tímy pripravujú sedačky, kde elektromotory a pneumatický systém komfortného sedenia sa stará o pohodlné, a pritom ergonomicky správne držanie tela. [6]

U automobilových sedadiel sa pre pozdĺžne a výškové prestavenie stále častejšie používajú elektromotory. Poloha sedenia sa tak dá bez použitia sily pohodlne a postupne prispôbovať pomocou stisku tlačidla. Vzduchový systém je potom vhodný pre prestavovanie vnútorného rozmeru sedadiel a bedrovej opierky. Skladá sa zo vzduchového čerpadla a elektronickej riadiacej jednotky s ventilovým blokom, ktoré zásobuje vzduchové vankúšiky integrované do sedadla žiadaným množstvom vzduchu, prípadne ich naopak odoberá. Systém pre sedačky disponuje premenlivou bedrovou podporou a nastaviteľnou šírkou sedadla, masážnou funkciou alebo bočne nastaviteľnou podporou pri akcelerácii v zákrutách. V porovnaní s elektrickými systémami je vzduchový ľahší a vzduchové vankúšiky sa lepšie prispôbujú tvarom tela. Vedľa týchto statických funkcií sú tiež v sériovej produkcii pre vozidlá a ich sedačky aj dynamické funkcie, kedy sú vzduchové vankúšiky na základe stlačenia tlačidla striedavo plnené a vyprázdňované a masírujú chrbát a chrbticu. Pasažieri tak dôjdu do cieľa omnoho uvoľnenejšie. O dosiahnutí ešte vyššieho stupňa pohodlia a pri športovom spôsobe jazdy sa stará dynamické prispôbovanie bočných výstupkov sedadiel.[1]

Správne nastavenie pozície operadla a opory pre hlavu má významný vplyv na bezpečnosť šoféra. Bezpečnostné predpisy majú veľký dopad na vývoj sedadiel a tým i na komfort sedenia. Vo väčšine prípadov, bezpečnostné predpisy, napr. ochrana proti bočnému nárazu, musí mať vyššiu prioritu, než komfort uvádza. Navyše, niektoré

sedadlové vlastnosti, ktoré by znížili celkový vplyv záťažových faktorov, nemôžu byť implementované kvôli bezpečnostným predpisom, napr. voľne pohybujúce sa operadlo ako u kancelárskych stoličiek. Na obr. 2 je zobrazený optimálny sklon sedadla. [6]



Obr. 17 správne nastavenie pozície sedadla [6]

2.5.2 Vplyvy pôsobiace na správanie a vlastnosti tela človeka

Riadenie auta je činnosť, ktorá kladie pomerne vysoké nároky na psychické i fyzické schopnosti človeka. Zátťaž sa v psychológii práce a ergonómii začala intenzívne skúmať v päťdesiatych rokoch dvadsiateho storočia, po tom, čo vyšli zásady práce o strese W. B. Cannona a H. Selyeho. Pojmy zátťaž a stres sa pritom často zamieňajú. Zátťaž, ako už bolo opísané, možno charakterizovať ako faktor pôsobiaci na človeka, ten sa s ním musí určitými spôsobmi vyrovnávať. Stres má naproti tomu širší význam, napr. označuje reakciu organizmu pôsobením vonkajších a vnútorných podnetov. Možno rozlíšiť tri formy psychickej záttaže, Ide o zátťaž senzorickú, ktorá vyplýva z činnosti zmyslových orgánov, zátťaž mentálna, vyplývajúca z požiadaviek na spracovanie informácií kladúcich nároky na psychické procesy ako pozornosť, pamäť, myslenie, predstavivosť a zátťaž emočná. Tá vyplýva zo situácie a požiadaviek vyvolávajúcich afektívnu odozvu (napr. u šoféra mestskej hromadnej dopravy

to môžu byť agresívni cestujúci, profesionálni šoféri sa bežne stretávajú s agresivitou šoférov osobných áut, ktorých rozčuluje, že kvôli nim musia brzdiť, pričom sami častokrát agresívne chovanie oplácajú, najčastejšie blokovaním jazdného pruhu na diaľnici).

Je však dôležité, že mieru záťaže vníma každý jedinec odlišne a líši sa i reakciou na ňu. Svoju rolu zohrávajú rôzne charakteristiky šoféra, odolnosť voči stresu a celkové ladenie osobnosti. Záťaž je o nič menej prítomná a zostáva faktorom, ktorý za určitých podmienok (práca cez čas, s ňou spojená únava v kombinácii s rozličnými zdrojmi stresu uvedenými vyššie) môže viesť k dopravnej nehode.

Pri jazde automobilom, trvajúcej aj niekoľko hodín, musí predovšetkým svalstvo stabilizovať panvu a chrbticu. Ak sedadlo podporuje hornú časť tela lepšie, je potrebné vynaložiť menej energie pre udržanie tela v bdelom stave pri dlhšej jazde, v porovnaní so sedadlom, ktoré nemá žiadnu podporu. Súbežne so zvýšením únavy dochádza k zníženiu jazdného výkonu. Hlavné príčiny únavy sú spojené s časom stráveným za volantom a vekom šoféra. Preto, zvýšenie únavy šoféra môže byť považované za záťažový faktor. Prevádza sa EMG meranie, čo je meranie svalovej aktivity, čím je možné stanoviť ukazovateľa miery únavy.

Medzi ďalšie faktory, ktoré pôsobia na šoféra je zvýšenie či zníženie krvného tlaku, čo môže mať za následok bolesť hlavy, malátnosť a zvýšenie telesnej teploty. Ak je šofér príliš rozrušený, nervózny alebo agresívny môže to spôsobiť stuhnutie svalstva následkom kŕčom spôsobených psychickým stavom následne i únavu spôsobenú relaxáciou svalstva po kŕči. Fyzická únava môže spôsobiť stuhnutie či relaxáciu svalstva. Psychická únava môže mať za následok spomalenie reakcií na vibrácie [24].

2.5.3 Vzájomné pôsobenie šoféra a sedadla, tlak a trenie

Ide o vzájomné pôsobenie tela šoféra so sedadlom, (uplatňujú podmienky senzorického komfortu) a zahŕňa vnemy a pocity človeka vyvolané pri priamom styku pokožky človeka so sedadlom. Pri sedení v automobile pôsobí na ľudské telo tlak a šmyk a to vo všetkých

kontaktných plochách. Tlak je definovaný ako kolmá sila, ktorá pôsobí na celú kontaktnú plochu. Šmyk možno popísať ako silu v tvare paralely k povrchu. Tlak a šmyk vedú k pohlčovaniu krvného toku a ischémii kožného tkaniva. Spôsobujú miestne nepohodlie a môže prísť až k poškodeniu kože. Tlakové ohniská respektíve oblasti lokalizovaného poškodenia kože a spodného tkaniva spôsobené tlakom, šmykom, trením alebo ich kombináciou, vznikajú predovšetkým v oblasti kostnatých výbežkov. Je to dané skutočnosťou, že koža a spodné tkanivo sú v oblasti kostnatých výbežkov tenké a rozdelené zaťaženie je obmedzené malou plochou. Tlakové ohniská sú vtedy spôsobené vysokými záťažovými koncentráciami a rozsiahlymi deformáciami vedúcimi k poškodeniu tkaniva v dôsledku pohlčovania krvného toku.

Ľudia, ktorí sú vystavení dlhotrvajúcemu tlaku a šmyku, napr. pacienti alebo osoby postihnuté paraplégiou – ochrnutím horných alebo dolných končatín, dochádza k pohlčovaniu krvného toku u nižších hodnôt v porovnaní so zdravým človekom. U zdravej osoby sú rozhodujúcimi hodnotami krvného tlaku, ktoré vedú k vznikajúcemu tlaku a šmyku, okolo 120 mm Hg. U pacientov alebo osôb postihnutých paraplégiou je táto hodnota 20 mm Hg. Bolo tiež zistené, že pôsobiace priečne sily sú asi 3-krát vyššie u pacientov alebo u osôb postihnutých paraplégiou. Ďalšie faktory, ako pohlavie, telesná hmotnosť a pozícia sedenia ovplyvňujú účinok tlaku a šmyku na jednotlivca. Záver je vtedy taký, že tlak a šmyk vedú k nepohodliu pri sedení. Cieľom je minimalizovať tieto sily optimalizovaním kontaktných parametrov, napr. prevádzaním zmeny sedadla, uhlu operadla alebo materiálu čalúnením sedadiel, kedy sa vyžadujú aj ideálne užívateľské a fyziologické vlastnosti čalúnenia autosedačky.

Ďalšie stratégie, smerujúce k minimalizácii záporných efektov, je zmena pozície (polohy). Táto stratégia sa využíva predovšetkým u paraplegických pacientov. Zmeny polohy pacientov môžu len predchádzať k nepohodliu a poškodeniu spodného tkaniva [24].

2.5.4 Podmienky prostredia

Jazdné pohodlie posádky automobilu závisí na vibráciách, ktorými je za jazdy vystavená. Vibrácie (infrazvuk) sú mechanické vlny (kmitanie) v pružnom prostredí o frekvencii pásma

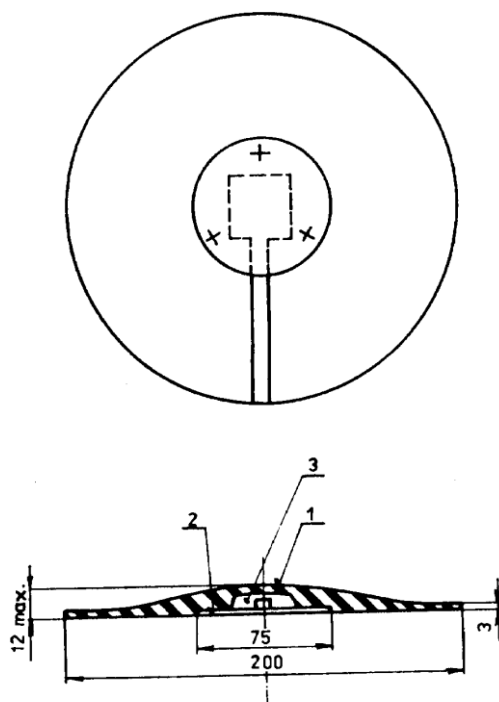
1 Hz až 16-20 Hz, čiže v pásme tesne pod ešte počuteľnými najhlbšími tónmi zvuku. Nežiaduca intenzita vibrácií pôsobiaca na posádku vozidla, ktorá sa prenáša do karosérie. Vzniká na základe prenosu dynamických zotrvačných síl. K zníženiu týchto vibrácií sa používajú pružiny a tlmiče, ktoré sú vložené medzi zavesením kolies a karosérie [24].

Nadmerné vibrácie pôsobia negatívne predovšetkým na radu vnútorných orgánov i na centrálnu nervovú sústavu. Spôsobujú stratu koncentrácie a pri dlhšie trvajúcom pôsobení môžu viesť k poškodeniu ľudského organizmu. Človek vníma kmitanie a vibrácie vestibulárnym aparátom (vo vnútornom uchu), očami, kĺbmi, svalmi a kožou. Pre hodnotenie účinku vibrácií na človeka sa používa norma ISO 2631. Telo človeka je z mechanického hľadiska zložitá kmitavá sústava, ktorá sa skladá z množstva hmôt prepojených pružinami a tlmičmi. Na kostru sú pružne zavesené jednotlivé orgány, z nich každý je naladený na určitú vlastnú frekvenciu. Napr. hlava uložená na krku má vlastnú frekvenciu 2 Hz, orgány v hrudníku a v brušnej dutine 4-6 Hz (v zvislom smere, vo vodorovnom smere sú zhruba polovičné) [25].

Pre zvislý smer sú vibrácie na sedačke závislé na systéme pérovania vozidla, odpruženia kabíny a prenosu sedačky. Pre bočný smer je hladina vibrácií určovaná hlavne systémom pérovania vozidla kabíny a takmer nezávisí na type sedačky. Všeobecne bolo zistené, že hladina vibrácií na sedačke prázdneho vozidla je vyššia, než u zaťaženého vozidla. Ďalej klimatické podmienky, tj. teplota a vlhkosť majú vplyv na komfort sedenia. Ak teplota leží vnútri určitého rozsahu, ktorý je špecifický pre časti tela, nepohodlie sa zvyšuje. Ekvivalentná homogénna teplota (EHT), navrhovaná od Wyona, je používaná pre odhad komfortného rozsahu pre rôzne časti tela v rôznych prostrediach. EHT je obvykle vypočítaná z fyziologických modelov. Vyššia teplota a odpovedajúca vyššia vlhkosť medzi sedadlom a ľudským telom prispievajú k rozvoju tlakových bolestí. [24]

Podľa odporúčania SAE JAN80 je pre snímanie vibrácií predpísaný polopružný disk s priemerom 200 mm s pevným jadrom o priemeru 75 mm a hrúbkou od 3 do 12 mm., alebo zhodný disk o zhodnom vonkajšom priemeru a hrúbkou do 6 mm. V strede je potom pripevnený trojosí akcelerometer s rozsahom 0.1 až 10 m/s² pre efektívnu hodnotu (RMS) a Crest faktor do 3, pričom je prípustná až hodnota 100 m/s². Merací disk musí byť umiestnený v strede sedačky a je doporučené ho pripevniť k sedačke páskou. Prenosová funkcia je stanovená ako pomer amplitúdy kmitov povrchu sedadla k amplitúde kmitov miesta uchytenia sedadla k podlahe kabíny. [26]

Pre snímanie vibrácií sedadla šoféra sa odporúča použiť polopružný merací disk podľa schémy na nasledujúcom obr.18.



Obr. 18 odporúčany polopružný disk [26]

1. Polopružný disk
2. Kovová doska pre upevnenie snímača zrýchlenia
3. Dutina pre snímač zrýchlenia

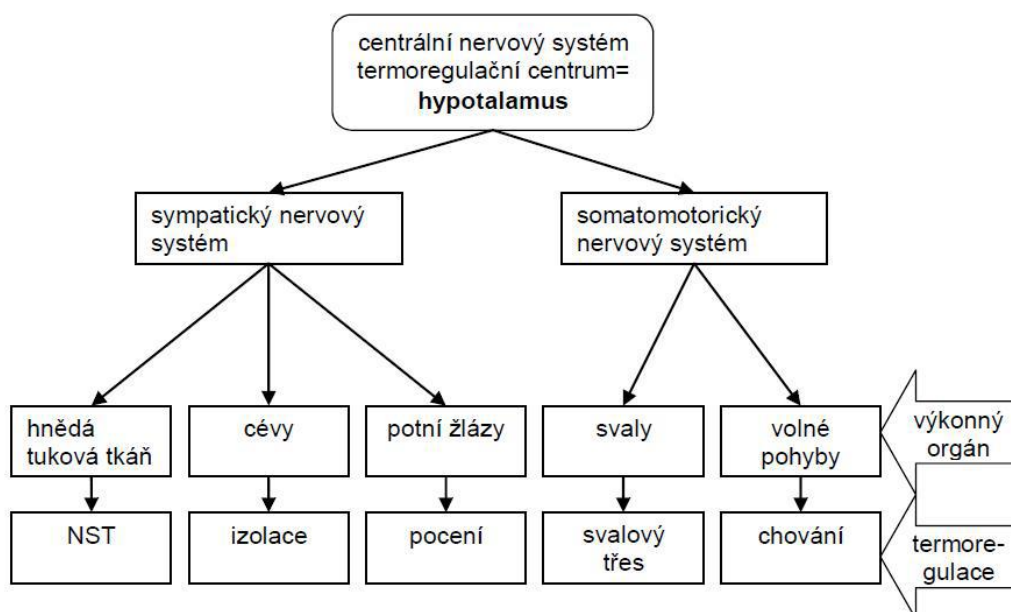
Pre zvislý smer sú vibrácie na sedačke závislé na systéme pérování vozidla, odprużenia kabíny a prenosu sedačky. Pre bočný smer je hladina vibrácií určená predovšetkým systémom pérovania vozidla, kabíny a takmer nezávisí na type sedačky. Pre pozdĺžny smer je určujúca dynamika vozidla s korekčnými zásahmi šoféra. Všeobecne bolo zistené, že hladina vibrácií na sedačke prázdneho vozidla je vyššia než u vozidla zaťaženého. [24]

2.6 Fyziologické vplyvy a technológie autosedačiek

Ako bolo spomenuté už v predchádzajúcej kapitole pri charakterizovaní pojmu „komfort“, v súvislosti s automobilovou sedačkou je termofyziologický komfort jeden z najvýznamnejších. Na tento komfort vplyvajú rôzne fyziologické faktory.

Aby termofyziologický komfort bol uplatnený pri sedení v automobile, je potrebné zachovať a vyvážiť termofyziologické vlastnosti človeka s podmienkami okolia v automobile a to pomocou termoregulačného systému človeka.

V opačnom prípade, termoreguláciu by mala zabezpečiť prispôsobivá technológia autosedačky a to svojimi fyziologickými vlastnosťami.



Obr. 19 termoregulačný systém ľudského tela [4]

Hlavnou úlohou termoregulačného systému človeka (obr. 8) je udržiavanie telesnej teploty v danom teplotnom intervale. Vnútorňa ideálna teplota pre ľudský organizmus a jeho prebiehajúce metabolické procesy je 37°C. Zmeraním teploty na rôznych častiach tela, dostaneme teplotný interval od 23°C až po už zmieňovaných 37°C [4,27].

Pre celý ľudský organizmus platí rovnica, že jeho vnútorná teplota zostáva stála, keď je množstvo tepla vyprodukované ľudským organizmom rovné množstvu tepla odovzdaného

do okolitého prostredia. Ide o tzv. tepelnej rovnováhu, stav, kedy sa ľudský organizmus nachádza v stave za najideálnejších podmienok.

Tepelná rovnováha

Tepelná rovnováha tela a okolitého prostredia nastáva vtedy, ak je rovnosť tepla produkovaného ľudským telom človeka a tepla, ktoré telu odoberá okolie zachovaná.

Túto tepelnú bilanciu ľudského tela možno vyjadriť ako:

$$M - W = \pm R \pm C \pm K + E_d + E_{sw} + L_{res} + S_{res} + \Delta S \quad (4)$$

kde : $\pm R \pm C \pm K$ – táto časť rovnice vyjadruje pocitovú tepelnú stratu pokožky

$+E_d + E_{sw}$ - táto časť rovnice vyjadruje latentnú tepelnú stratu pokožky

$+L_{res} + S_{res}$ - tato časť rovnice vyjadruje tepelnú stratu dýchaním

M – hodnota metabolizmu [W]

W – mechanická práca [W]

R – tepelný tok sálaním [W/m²]

C – tepelný tok prúdením [W/m²]

K- tepelný tok vedením [W/m²]

E_d – tepelná strata difúziou pokožky [W/m²]

E_{sw} – tepelná strata bežným potením [W/m²]

L_{res} – latentná tepelná strata dýchaním [W/m²]

S_{res} – pocitová strata dýchaním [W/m²]

ΔS – zmena tepelné kapacity

Autosedačky v dnešnej dobe ponúkajú rôzne typy funkcií, ktoré zlepšujú fyziologický komfort cestujúcim. Medzi ponúkané funkcie patrí klimatizovanie alebo vyhrievanie autosedačiek. Medzi ďalšie veľmi príjemné vymoženosti patria masážne funkcie autosedačky. Ďalej prifukovanie autosedačiek a funkcie airscarf, ktorá je na trhu novinkou. [13]

2.6.1 Klimatizované

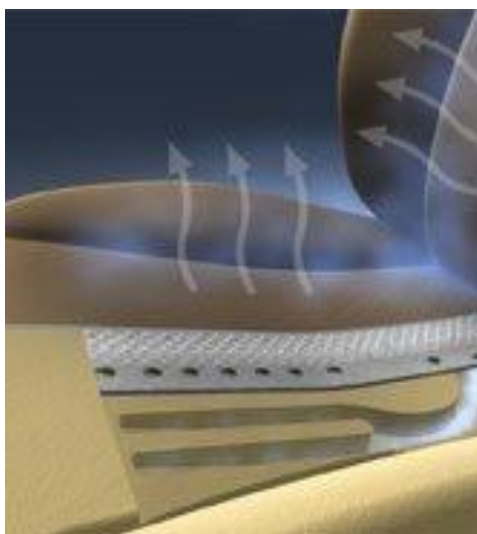
Tieto autosedačky sa delia:

- *klimatizované chladnejším vzduchom*
- *klimatizované rovnakou teplotou aká je v aute*

Táto funkcia je preferovaná predovšetkým u kožených autopotáhov, ale výnimkou nie je ani využitie u textilných autopotáhov. [28]

Klimatizačné systémy

VentSys: je to aktívny klimatizačný systém, ktorý vďaka jednému alebo dvom ventilátorom, systému vzduchových kanálov a špeciálneho materiálu prispieva ku zvýšeniu fyziologického komfortu posádky. Ide o klimatizačné riešenie sedadla, ktoré vymyslela a používa vo svojich sedadlách firma Johnson Controls. [13]



Obr. 20 systém vent-sys

Vent-Systém bol vyvinutý, patentovaný a tiež používaný spoločnosťou Recaro. Základom tohto systému sú dva ventilátory, ktoré sú umiestnené v sedadle a v operadle. Tieto ventilátory odvádzajú prebytočnú vlhkosť z povrchu sedadla pomocou klinových membrán do vzduchových kanálov, ktoré sú umiestnené vo výplni sedadla. Odvedená vlhkosť sa dostáva

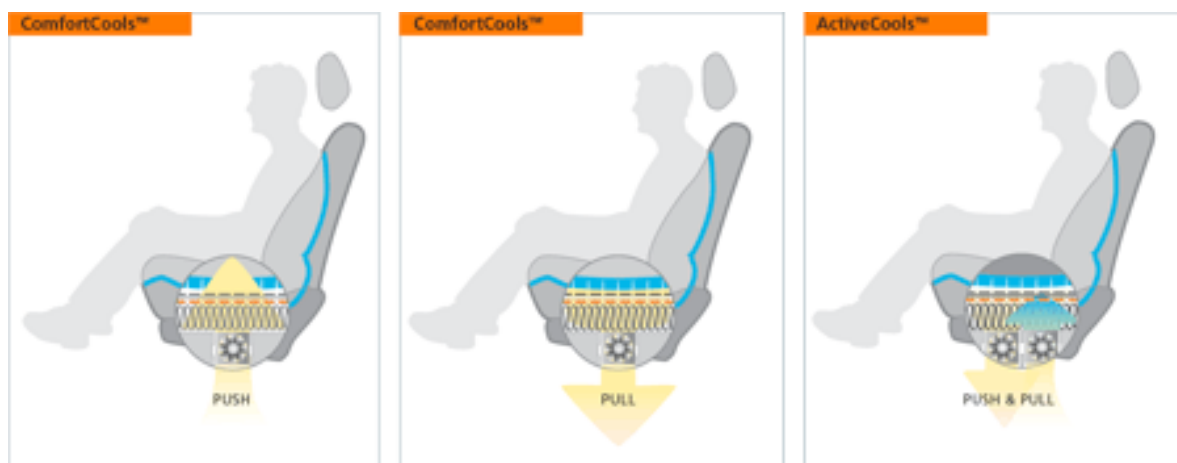
do vnútorného priestoru vozidla prostredníctvom vetracích štrbín na zadnej strane sedadla.
[29]



Obr. 21 vent-systém Recaro

EcoClimate: ide o pasívny klimatizačný systém firmy Johnson Controls. Princíp tohto systému je založený na kombinácii vnútorných materiálov sedadla. Tento systém umožňuje až o 80% vyššiu absorpciu tepla a o 300% vyššiu absorpciu vlhkosti. [29]

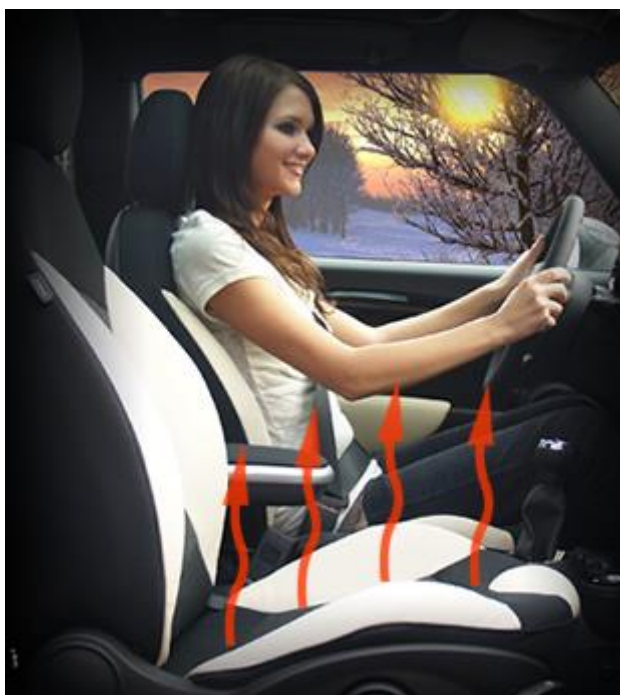
ComfortCools: Ide o technológiu vyvinutú firmou W.E.T. Automotive Systems, používanou pri výrobe automobilových sedadiel. Táto firma začala vyvíjať túto technológiu v roku 1994. Mala by zaručiť vývoj pohodlných sedadiel, ktoré budú schopné udržať optimálnu mikroklimu medzi šoférom a sedadlom vozu (obr.) a ponúka tri modely: vyhrievanie, klimatizovanie a cielený odvod vlhkosti. [2]



Obr. 22 technológia ComfortCool

2.6.2 Vykurované

Tí, ktorí trávia dlhé hodiny na cestách v aute, siahnu po veľmi komfortnom doplnku, akým sú vyhrievané sedačky. Takto vybavené autosedačky sú najvyhľadávanejšie a najvyužívanéjšie predovšetkým v chladnom a mrazivom počasí, kedy sadnúť si do auta a o pár minút spod seba cítiť sálajúce teplo je jedným z dôležitých faktorov zvyšujúcich komfort sedenia na autosedačke.



Obr. 23 využitie vyhrievaného atosedadla [37]

2.6.2.1 Optimálna teplota vyhrievanej autosedačky a jej vplyv

Avšak napriek tomu, že vyhrievané autosedačky patria medzi veľmi obľúbené, vedci upozorňujú, aj na ich negatívny vplyv a to pri nesprávnom zaobchádzaní s nimi.

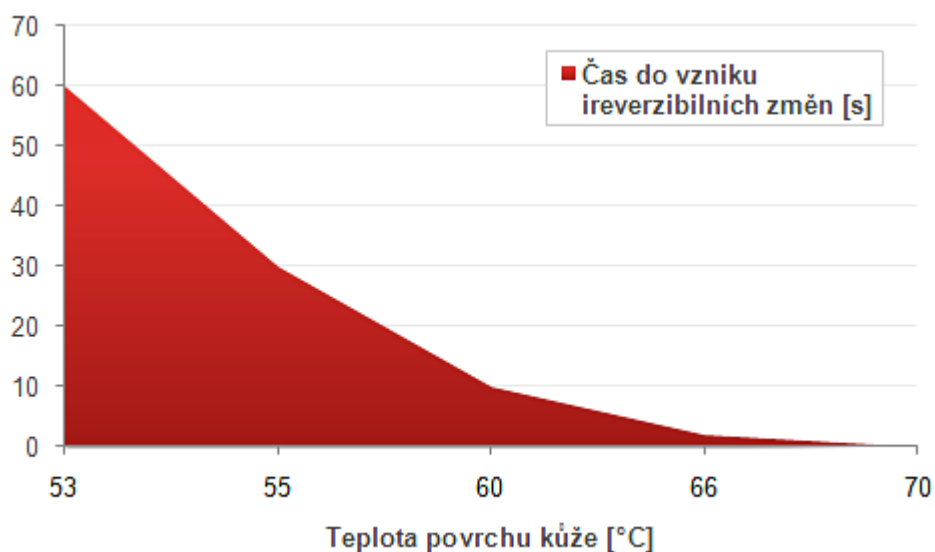
Žiaľ, existuje mnoho prípadov, kedy sedenie na takto vykurovanej sedačke automobilu spôsobilo nemalé škody a ujmy na zdraví. Vysoké teploty pri kontakte s ľudskou pokožkou môžu mať za následok aj popáleniny rôzneho stupňa. To sa ale týka predovšetkým osôb s paraplégiou respektíve osôb so zníženým vnímaním citlivosti.

Štúdie ukázali, že pri teplote 48,89 °C a asi 10 minút kontaktného času, stačí na vznik popáleniny ľudskej kože v plnej šírke. No i nižšie teploty po dlhšiu dobu môžu spôsobiť hlboké dermálne popáleniny alebo popáleniny v plnom rozsahu.

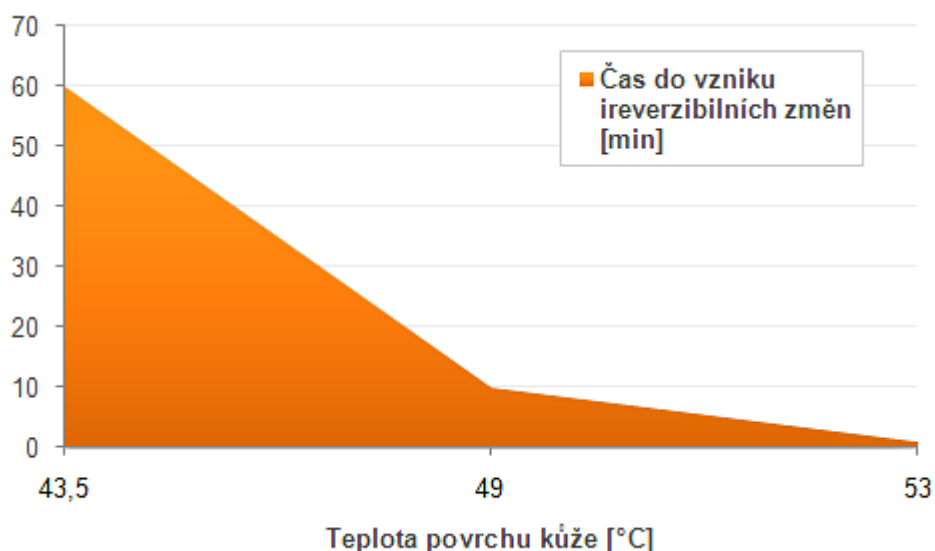
Jeden prípad ukazuje 42-ročného človeka s paraplégiou ktorý utrpel hlboké kožné popáleniny, popáleniny chrbta v krížovej oblasti v plnej šírke od vykurovanej autosedačky. Pacient vyžadoval prijatie na jednotku intenzívnej starostlivosti a následných viacero rekonštrukčných operácií. Testovanie vykurovaného automobilového sedadla preukázalo teploty 35 °C – 48,89 °C. [32]

2.6.2.2 Kritická teplota

Kritická teplota kože pre vznik ireverzibilných zmien je 43,5 °C. S rastúcou teplotou klesá doba expozície potrebná na vznik popálenin, napr. pri 44 °C je to 6 hodín, ale pri 70 °C menej než 2 sekundy. Dôsledky pôsobenia termickej energie sú závislé na poškodení mikrocirkulácie. Pri intaktnej mikrocirkulácie sú hlbšie vrstvy popáleniny ochladzované, čo má protektívny vplyv na rozvoj popáleninových zmien. Ak došlo k poškodeniu mikrocirkulácie, pokračuje rozvoj poškodenia i po odstránení termickej noxy. tu je možné zdôrazniť protektívny vplyv ochladzovania. [34]



Obr. 24 závislosť rýchlosti vzniku ireverzibilných zmien na povrchovej teplote kože [33]



Obr. 25 závislost' rychlosti vzniku ireverzibilních změn na povrchové teplotě kůže [33]

Ďalším veľmi dôležitým a nezanedbateľným faktom, určujúcim bezpečné a vhodné nastavenie teploty vyhrievanej autosedačky je faktor biologický.

Pri sedení na takejto sedačke sa totiž logicky zahrievajú aj pohlavné orgány, dokonca viac ako iné časti tela a už i len malé zvýšenie teploty pohlavných orgánov môže viesť k poškodeniu procesu tvorby spermií. To môže mať za následok zníženú šancu na počatie potomka. [35]

Nemeckí vedci upozorňujú, že najideálnejšia teplota semenníkov na produkciu a dozrievanie spermií je o jeden alebo dva stupne nižšia ako normálna telesná teplota. Mala by sa teda pohybovať v rozmedzí 35 až 36 stupňov Celzia. Pri používaní vyhrievaných autosedačiek však zistili, že zdravým mužom, ktorí ich používali, stúpila teplota na intímnych miestach po deväťdesiatich minútach až na 37,3 stupňa Celzia a u jedného zo sledovaných mužov zaznamenali zvýšenie teploty až na 39,7 stupňov, pričom aktuálna teplota autosedačky bola nastavená na 40°C. Pre porovnanie zmerali teplotu intímnych miest aj mužom, ktorí pri šoférovaní sedeli na klasickej nevykurovanej sedačke. Po rovnakom čase, teda po hodine a pol, u nich boli hodnoty v priemere 36,7 stupňa Celzia. Napriek tomu, že sa tento rozdiel javí ako minimálny, vedci tvrdia, že i pár desiatín stupňa Celzia môže zohrávať veľkú úlohu v zdravom procese tvorby spermií. Napriek tomu, že nemerali pohyblivosť a počet spermií, obávajú sa, že pri prehrievaní pohlavných orgánov dochádza k ich poškodeniu [35].

Z týchto dôvodov je preto veľmi dôležité, poznať ideálnu teplotu vyhrievania autosedačky, jej optimálne nastavenie a zamedziť tak jej možnému nevedomému negatívnemu vplyvu na organizmus človeka.

2.6.2.3 Súčasné technológie

V rámci automobilového priemyslu, na trhu existujú dva najčastejšie spôsoby vykurovania autosedačiek. *Integrované systémy* vykurovania autosedačiek a *externé modely*. V prípade externých modelov, ide o vyhrievanie umiestnené vo vrchnej časti sedadla a možno ho odstrániť v podstate kedykoľvek, narozdiel od sedadla s integrovaným vyhrievaním. V tomto type vyhrievania autosedadla možno zapnúť či vypnúť vyhrievanie, ale nedá sa jednoducho odnímať.

2.6.2.3.1 Externé modely

V prípade externého vyhrievania autosedadla ide v prevažnej väčšine v podstate o potáh s výhrevnými prvkami zabudovanými vo vnútri, pod čalúnením sedačky. Celý systém je poháňaný zapojením do 12 V zásuvky v aute. [36]

Intenzitu výhrevu si človek nastavuje buď manuálne, ovládačom, alebo pomocou palubného počítača.

O správnu teplotu sa stará termostat a riadiaca jednotka obsluhujúca tento systém [1].

Podobne ako klimatizované autosedačky, je tento typ funkcie autosedačiek využívaný predovšetkým u materiálov z prírodných alebo syntetických usní, z ktorých je potom autopotáh vyrobený. Funkcia vyhrievania je tiež využívaná u textilných autosedačiek [13]

Výber najlepšieho vyhrievania autosedadla je záležitosťou rozhodnutia sa, ako veľa je človek ochotný investovať do ohrievača a ako často ho bude používať, aký komfort vo všeobecnosti nadobudne týmto nastavením sedadla. To je dôležité si uvedomiť, že ohrievacie telesá v externých autosedačkách vo forme potáhu majú vplyv aj na odpruženie a pohodlie sedadla

a to vďaka vrstveniu jednotlivých vrstiev materiálu a vankúša medzi cestujúcim a sedadlom samotným. Niektorí ľudia sa radšej vyhýbajú spomínanému modelu vyhrievania vzhľadom k tejto skutočnosti, zatiaľ čo iní sa cítia pohodlne a komfortne s extra vrstvou na sedadle [36].

Najčastejšie typy externého vyhrievania autosedadla v súčasnosti sú sedadlá s karbónovým prevedením alebo sedadlá so špirálovým vyhrievaním. V oboch prípadoch ide o zabudované kovové, respektíve karbónové vlákna, zakomponované do výhrevných telies (plôch), dodatočne nainštalovaných alebo nalepených pod čalúnenie autosedadla. Oba modely obsahujú 2 stupne (možnosti) nastavenia výhrevu, vysoký alebo nízky, (obr.26). Ich teplota nastavenia a konfigurácia závisí od konkrétnej firmy, ktorá daný typ vyhrievania ponúka. Celý systém externého vyhrievania autosedadla sa skladá a obsahuje vždy aj príslušnú kabeláž a prepínač. Viď obrázok X dole. [38]



Obr. 26 karbónové ohrievanie sedadla CarboComfort a možnosti nastavenia výhrevu [38]

Špirálové vyhrievanie má menšiu vyhrievaciu plochu s vysokou intenzitou ohrevu. Pri inštalácii nie je možné prispôbiť veľkosť prestrihnutím.

Pri bežnom drôtovom ohreve je zohrievaný vinutý drôt, takže ohrev nie je rovnomerný po celej ploche poťahu a stačí aby sa v ktoromkoľvek bode drôtu prerušil, tým je celý ohrev nefunkčný, čo sa v prípade karbónového prevedenia stať nemôže

Karbónové prevedenie je unikátne z viacerých pohľadov:

- Celý poťah je vyhrievaný homogénne a rovnomerne
- Karbónové vlákna sa dokážu veľmi rýchlo zahriať

- pocit tepla poskytujú už 2 minúty od zapnutia
- Výchrevné podložky je možné strihať a upravovať ich tvar na požadovanú veľkosť
- Vstavaný termostat zabezpečuje neprekročenie nastaveného stupňa ohrevu. Silný ohrev zabezpečuje konštantnú teplotu v rozsahu 50 - 52°C. Slabý ohrev využíva teplotný rozsah 44 - 46°C.

Karbónové vyhrievanie zabezpečí bezporuchovosť, výhrev či temperovanie sedadiel aj napriek mechanickému poškodenia spôsobené rozrezaním, prepálením či pretlačením rukou alebo kolenom, ako je to bežné a dosť časté u väčšiny originálne montovaných vyhrievaní [37,38,39].

2.6.2.3.2 Integrované modely



Obr. 27 integrovaný systém vyhrievania sedadla [39]

ComfortCools Push:

Základom tohto riešenia je tzv. TCI-/Trim-Bag. Sedadlo vybavené týmto systémom obsahuje vyhrievacie teleso a vrstvu pre rozvod vzduchu (obr.). Ventilárny modul, ktorý zabezpečuje prenos vzduchu medzi interiérom vozu a sedadlom, slúži tiež ako kontrolný mechanizmus pre udržanie optimálneho pohodlia cestujúcich vo vozidle. Vzduch, ktorý je

získaný z interiéru vozu, je za pomoci systému Push presmerovaný a pomocou siete kanálikov vedený na povrch sedadla. Pri prúdení teplého vzduchu cez tepelnú rohož dochádza k vyhrievaniu sedadla. O udržiavaní nastavených parametrov sa starajú riadiace jednotky. [30]



Obr. 28 technológia ComfortCools Push systém

ComfortCools Pull:

Základom tohto spôsobu riešenia je tiež systém TCI/Trim-Bag. Tento systém je, na rozdiel od hore uvedeného systému, doplnený systémom Pull, ktorý odoberá vzduch z vozidla a smeruje ho do vzduchového vankúšika umiestneného v sedadle. Princíp takto riešenej cirkulácie vzduchu je založený na odvádzaní vlhkosti a teplého vzduchu. [30]

ActiveCools:

Toto riešenie obsahuje oba zmienené systémy Pull a Push. Tu je chladný vzduch dodávaný a odoberaný súčasne z povrchu sedadla a vytvára prúdenie medzi sedadlom a cestujúcim, čo vedie k zníženiu teploty a odstraňovaniu vlhkosti na povrchu sedadla. [30].

Airscarf

Alebo vzdušný šál v slovenskom preklade. Tieto autosedačky sa používajú u automobilov typu „cabriolet“. Je to funkcia, kedy je v hornej časti operadla na úrovni ramien zabudované vyhrievacie zariadenie. Toto zariadenie umožňuje behom jazdy vozu uvoľňovať teplý vzduch z hornej časti operadla. Tento teplý vzduch je smerovaný ku krčnej časti jazdca. Airscarf je novinka na tuzemskom trhu. [30]

2.6.3 Relaxačné funkcie sedadiel, masážne funkcie

Masážne autosedačky sú pomerne novinkou na tuzemskom trhu. Sú využívané predovšetkým u áut vyššej cenovej kategórie. Princíp tejto funkcie je založený na využití vzduchových komôr. Do týchto komôr je vháňaný vzduch pod rôznym tlakom. O veľkosti a rozdeľovaní tlaku vzduchu sa stará elektronický riadiaci systém, ktorý umožňuje nastaviť užívateľovi rôzne stupne intenzity masáže. Motory sú upevnené ako na podsedák tak i na opierku. [31]



Obr. 29 zadné sedadlá Lexusu LS 600h L

Prifukovacie

Tento typ funkcie autosedačiek vyrába zatiaľ len automobilový závod Mercedes Benz. Pod autopodpähom sú po stranách umiestnené vankúšiky, ktoré sa prifukujú vždy, keď auto vjazdí do zátačky. Táto funkcia umožňuje lepšiu stabilitu v autosedačke pri jazde. [13]

2.7 Zhrnutie

Dôsledným štúdiom a pomocou všetkých dostupných zdrojov, sme zistili, že komfort sedenia na autosedačke počas jazdy, musí byť skúmaný z viacerých hľadísk, pretože komfortom sa rozumie stav, kedy sú fyziologické funkcie organizmu v optime, a kedy okolie (ako je napríklad odev, autopodpäh) nevytvára žiadne nepríjemné pocity vnímané našimi zmyslami. Čiže komfort senzorický, psychologický, patofyziologický a fyziologický. Do celkovej kvality sedenia sa radí celá škála ohodnotenia komfortu častí tela a to predovšetkým:

krk, ramená, chrbát, bedrová časť, pozadie, zadná časť stehna, nohy a priamy kontakt sedadla s pokožkou človeka, čiže hlavný ukazovateľ, „biologický receptor“ fyziologických faktorov. Ale aj správne nastavenie pozície operadla a opory pre hlavu má významný vplyv na bezpečnosť šoféra a kvalitu sedenia. Zvyčajne ide o posúdenie faktorov ako je napr. tlak, únava, ergonómia, chvenie, teplota, čistota ovzdušia, klíma, hluk a svetlo, k tomu aby smelo dôjsť k subjektívnemu hodnoteniu.

V diplomovej práci sa zaoberáme fyziologickým komfortom, ovplyvniteľným výrobným procesom. Ide o komfort zabezpečujúci stav, kedy neprevláda pocit tepla ani chladu a je možné v tomto stave zotrvať a pracovať. Zistili sme že existuje niekoľko typov a druhov autosedačiek na základe rozdelenia, členenia a ich usporiadania vo vozidle. No každá takáto autosedačka pozostáva z troch základných konštrukčných vrstiev, kovového rámu, výplne (zhotovený prevažne z PUR peny) a potahu, ktorý má potom ešte pozostáva z ďalších vrstiev. Vrchnej, tvorenej tkaninou, pleteninou (najčastejšie z PL)alebo usňou(useň prírodná alebo umelá), strednej (z PU peny) a spodnej (podšívky - z PA alebo PL materiálu). Typ potahu si určuje výrobca podľa vlastných kritérií, požiadaviek a zameraniu. Takto vyrábané jednotlivé diely sa strihajú podľa konkrétnych šablón spojované celou radou používaných druhov švov. Druh použitého švu sa odvíja od druhu spracovávaného materiálu, umiestení švu na finálnom produkte, vzhľadových požiadaviek zákazníka, ktoré nesmú figurovať na úkor kvality.

V rámci splnenia zadania tejto diplomovej práce a vzhľadom k zisteniu sme dospeli k hypotéze, že pri charakterizovaní pojmu „komfort“, v súvislosti s automobilovou sedačkou je termofyziologický komfort jeden z najvýznamnejších. Na tento komfort vplývajú rôzne fyziologické faktory.

Aby termofyziologický komfort bol uplatnený i pri sedení v automobile, je potrebné zachovať a vyvážiť termofyziologické vlastnosti človeka s podmienkami okolia v automobile a to pomocou prispôbivej technológie autosedačky. Pre celý ľudský organizmus platí rovnica, že jeho vnútorná teplota zostáva stála, keď je množstvo tepla vyprodukované ľudským organizmom rovné množstvu tepla odovzdaného do okolitého prostredia. Ide o tzv. tepelnej rovnováhu, stav organizmu v prostredí s najideálnejšími podmienkami. Tepelná rovnováha tela a okolitého prostredia nastáva vtedy, ak je rovnosť tepla produkovaného ľudským telom človeka a tepla, ktoré telu odoberá okolie zachovaná.

V dnešnej dobe je na trhu množstvo automobilových spoločností a výrobcov, ktorí ponúkajú rôzne typy funkcií, zlepšujúcimi fyziologický komfort počas jazdy. V dnešnej dobe je na trhu množstvo automobilových spoločností a výrobcov, ktorí ponúkajú rôzne typy funkcií, zlepšujúcimi fyziologický komfort počas jazdy. Medzi ponúkané funkcie patrí klimatizovanie alebo vyhrievanie autosedačiek, čo je najvyhľadávanejšou a neoceniteľnou funkciou predovšetkým v chladnom a mrazivom počasí alebo naopak v horúcich letných dňoch. Ide o zabudovaný celistvý systém v podobe telies umiestnených v sedadle a alebo i v operadle

Klimatizované autosedadlá sa delia na dva typy. Klimatizované chladnejším vzduchom a klimatizované teplotou aká je v aute. Ide o tzv. *Vent-Sys* systém, ktorý vďaka jednému alebo dvom ventilátorom, systému vzduchových kanálov a špeciálneho materiálu odvádzajú prebytočnú vlhkosť z povrchu sedadla pomocou klinových membrán do vzduchových kanálov, ktoré sú umiestnené vo výplni sedadla. Ďalšie podobné typy klimatizovaných funkcií je Systém *EcoClimate* (pasívny klimatizačný systém, ktorého princíp je založený na kombinácii vnútorných materiálov sedadla) a *ComfortCools*

Vyhrievané autosedadlá patria medzi najvyhľadávanejšie a najvyužívané predovšetkým v chladných podmienkach. Avšak napriek tomu, že vyhrievané autosedačky patria medzi veľmi obľúbené, vedci upozorňujú, aj na ich negatívny vplyv. Preto je veľmi dôležité, poznať ideálnu teplotu vyhrievania autosedačky, jej optimálne nastavenie a tým zamedziť negatívny vplyv na ľudský organizmus.

Štúdie ukázali, že pri teplote 48,89 °C a asi 10 minút kontaktného času, stačí na vznik popáleniny ľudskej kože v plnej šírke. No i nižšie teploty po dlhšiu dobu môžu spôsobiť hlboké dermálne popáleniny alebo popáleniny v plnom rozsahu. Kritická teplota kože pre vznik ireverzibilných zmien je 43,5 °C. S rastúcou teplotou klesá doba expozície potrebná na vznik popálenín. Ďalším veľmi dôležitým a nezanedbateľným faktom, určujúcim bezpečné a vhodné nastavenie teploty vyhrievanej autosedačky je faktor biologický. Pri sedení na takejto sedačke sa totiž logicky zahrievajú aj pohlavné orgány, dokonca viac ako iné časti tela a už i len malé zvýšenie teploty pohlavných orgánov môže viesť k biologickému poškodeniu procesu tvorby spermií. Vedci upozorňujú, že najideálnejšia teplota semenníkov na produkciu a dozrievanie spermií je o jeden alebo dva stupne nižšia ako normálna telesná teplota. Mala by sa teda pohybovať v rozmedzí 35 až 36 stupňov Celzia. Preto je veľmi dôležité aby si muži uvedomili a brali na vedomie vedecky potvrdený fakt, že ich vyhrievané sedadlá by v oblasti výskytu ich semenníkov nemali prekročiť teplotu približne 37 °C

V súčasnej dobe existujú dva typy vyhrievaných automobilových sedačiek. *Integrované a externé* modely, kde ide o zabudované kovové, respektíve karbónové vlákna, zakomponované do výhrevných telies (plôch), dodatočne nainštalovaných alebo nalepených pod čalúnenie autosedačiek. Tu je dôležité si uvedomiť, že ohrievacie telesá v externých autosedačkách vo forme poťahu majú vplyv aj na odpruženie a pohodlie sedadla a to vďaka vrstveniu jednotlivých vrstiev materiálu a vankúša medzi cestujúcim a sedadlom.

Integrovaný systém sedadla zabezpečujú systémy *ComfortCools Push*, a *Airscarf*. Je to funkcia, kedy je v hornej časti operadla na úrovni ramien zabudované vyhrievacie zariadenie. Toto zariadenie umožňuje behom jazdy vozom uvoľňovať teplý vzduch z hornej časti operadla. Tento teplý vzduch je smerovaný ku krčnej časti jazdca.

3 Experimentálna časť

Cieľom experimentálnej časti tejto práce bolo nájsť vhodné rozmiestnenie resp. umiestnenie výhrevných telies umiestnených v spodnej časti autosedačky na základe experimentálneho rozloženia tlaku vyvíjaným probandom v kľudovej pozícii pri sedení za volantom a následným vedecko-praktickým zhodnotením a vyhodnotením, ktoré vedie k optimálnemu riešeniu problematiky fyziologického komfortu sedenia na vyhrievanej autosedačke.

Výsledky týchto meraní sú spravidla využívané výrobcami autosedačiek, ktorí navrhujú konštrukciu jednotlivých vrstiev pre výrobu autosedačky. Bolo použité meracie zariadenie, jeho výrobcom je spoločnosť XSENSOR® Technology Corporation, modely automobilových sedačiek poskytla Technická univerzita v Liberci.

3.1 Použité zariadenie pre snímanie tlaku

Popisované zariadenie je navrhnuté priamo pre meranie kontaktného tlaku medzi fyziologickou záťažou a sedadlom autosedačky. Skúma sa ako efektívne je hmota ľudského tela rozložená do plochy podložky a či nie sú prekračované limity kontaktného tlaku. Pre tieto účely bolo kanadskou firmou XSENSOR® Technology Corporation vyvinuté zariadenie X-Sensor®. Viacúčelový prepracovaný systém používaný v zdravotníctve nachádza svoje využitie a aplikovanie práve i v automobilovom priemysle. Používa sa k meraniu kontaktného tlaku v autosedačkách, ale i pri testovaní pneumatík. U pneumatík je zisťovaná kontaktná plocha, či má dezén predpísanú šírku, či adhézna sila je rovnomerne rozložená po celej dotykovej ploche alebo aký tlak je potrebný na plnohodnotné nahustenie pneumatík, aby nevznikal valivý odpor v dôsledku podhustenia alebo aby neboli prehustené, čo znižuje životnosť a zhoršuje jazdné vlastnosti v dôsledku vysokého vnútorného tlaku. [5]

X-Sensor[®] rady PX100 sú tzv. sedačkové a lôžkové senzory, plošné útvary vybavené jednotlivými senzormi. Pre meranie bol použitý senzor X3 PX100:64.160.02. Parametre zariadenia sú uvedené v tabuľke, vid' [5]

Tab. 1 Parametre zariadenia X-Sensor[®]

X3 PX100:64.160.02	
Rozsah meraného tlaku	10 - 200 mmHg
Rozmery podložky	39" x 87" (99,06 cm x 220,98 cm)
Rozmery meracej plochy	32" x 80" (81,28 cm x 203,20 cm)
Počet senzorov (polí)	10240
Priestorové rozlíšenie*	0,5" (1,27 cm)
Presnosť**	± 10 %
Hrúbka nestlačenej meracej plochy	0,04" (1 mm)
Hrúbka stlačenej meracej plochy	0,03" (0,81 mm)

*veľkosť jedného pixlu plochy, kde je umiestnený jeden senzor

**z meranej škály

Jednou z požiadaviek je, aby meracie zariadenie svoju prítomnosť medzi záťažou a podložkou neovplyvnilo merané hodnoty. Tým viac, ak sa používajú jednoducho deformovateľné materiály. Zariadenie pracuje na kapacitnom princípu, tzn., že tlakové namáhanie spôsobuje zmenu dielektrickej konštanty medzi elektródami, ktoré je podľa kalibrácie prevedie na hodnotu tlaku. Podľa výrobcu sú elektródy realizované naprieč preloženými vrstvami s plochými vodičmi zo striebra. Vložený elastomér zabezpečuje potrebnú nevodivú separáciu elektród. Zariadenie má vysokú splývavosť a zanedbateľnú ťažnosť. Zariadenie sa samozrejme stane ďalšou vrstvou v meranej skladbe materiálu. Vzhľadom k zanedbateľnej hrúbke zariadenia bude dochádzať k ovplyvňovaniu hodnôt kontaktného tlaku. [40]

3.1.1. Jednotky tlaku

Tlak je fyzikálna veličina, zvyčajne označovaná p . Vyjadruje pomer veľkosti sily F , pôsobiacej kolmo na rovinnú plochu a rovnomerne rozloženú na túto plochu, a obsahu plochy

S , vid' vzťah (1). Základnou medzinárodnou jednotkou tlaku je pascal (Pa). Jednotka je odvodená zo sústavy SI, dľa vzťahu (2).

Výsledný vzťah pre tlak:

$$p = \frac{F}{S} [Pa] \quad (1)$$

kde p - tlak [Pa]
 F - sila [N]
 S - plocha [m²]

Odvodenie pascalu

$$Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{kg}{ms^2} \quad (2)$$

kde Pa - pascal
 N - newton
 m - meter
 kg - kilogram
 s - sekunda

V tejto práci sa pracuje predovšetkým s jednotkou užívanou v dnešnej dobe už len výhradne v zdravotníctve, napr. u ortuťových barometroch pri meraní krvného tlaku. Jedná sa o torr, milimeter ortuťového stĺpca (mmHg), ktorý vyjadruje tlak vyvinutý 1 dm³ ortuti na plochu 1 m². Presný prevod hodnoty v torroch na hodnotu v pascaloch je daný definíciou štandardnej atmosféry. Vzťah medzi oboma jednotkami možno tiež odvodiť z výpočtu hydrostatického tlaku, ako je uvedené vo vzťahu (3).

Odvodenie vzťahu medzi torrom a pascalom pomocou výpočtu hydrostatického tlaku

$$p = \rho g h = 10^{-3} \cdot 13595,14 \cdot 9,81 = 133,32 \quad (3)$$

kde p - tlak [Pa]

h	- stĺpec ortuti [m]
ρ	- hustota ortuti [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]
g	- tiažové zrýchlenie [$\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$]

V praxi je možné sa stretnúť ešte s ďalšími používanými jednotkami, najčastejšie sa vyskytujú:

- Atmosféra – [Atm] = $\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ = 98066 Pa, stará jednotka tlaku, nepatriaca do sústavy jednotiek SI.
- Bar – [Bar] = 100 000 Pa, vedľajšia jednotka tlaku, používaná pre názornosť v priemysle, pretože približne odpovedá tlaku jednej atmosféry.
- Libra na štvorcový palec – [PSI] = 6894,8 Pa – *pound per square inch*, najčastejšie používaná jednotka na meranie tlaku v angloamerických zemiach.

3.2. Použité modely automobilových sedačiek

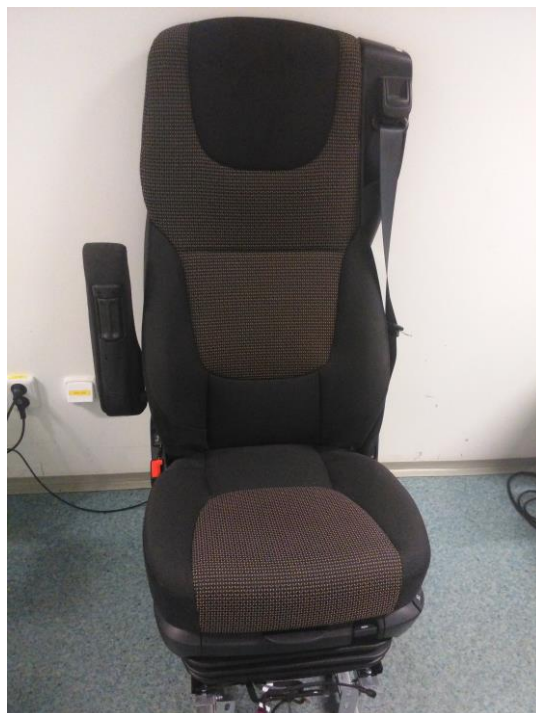
V experimentu boli použité tri modely autosedačiek. Autosedačky majú mierne odlišné rozmerové vlastnosti a materiálové zloženie a pochádzajú od odlišných výrobcov. Na meranie nebolo použitých viac modelov autosedačiek z dôvodu veľmi širokej ponuky výrobcov autosedadiel na trhu a ich dnes už, zanedbateľne navzájom odlišných vlastností. Pre účely experimentu postačilo vybrať tri reprezentatívne modely, ktoré poskytla Technická univerzita v Liberci.



Obr.30 Model AS 1



Obr.31 Model AS 2



Obr.32 Model AS 3

3.3. Návrh experimentu

Kontaktný tlak je meraný medzi probandom, snímacou podložkou X-Senzor a modelom autosedačky, vid' *Obrázok 39*. Nejedná sa o meranie tlaku medzi podložkou a jej podkladom. Za probandov bolo vybraných šesť študentiek, ženy s hmotnosťou 47 - 63 kg, a s výškou 158 - 172 cm.

Tabuľka 2 Vlastnosti a parametre jednotlivých probandov

Proband č.	P1	P2	P3	P4	P5	P6
pohlavie	Ž	Ž	Ž	Ž	Ž	Ž
Vek (roky)	23	26	23	24	28	26
Výška (cm)	163	158	172	170	168	165
Váha (kg)	50	53	63	60	60	47

3.3.1. Návrh hypotézy

V experimente bola zohľadnená hypotéza, že pri zaťažovaní, ľudské telo svojou nerovnosťou počas sedenia na autosedačke a v kľudovej pozícii spôsobuje nerovnomerné tlakové rozloženie. Čím je spoločne so zanedbateľnou ťažnosťou X-Sensoru aj iné než tlakové napätie. Zverený účinok a ťahové napätie by mohlo vznikáť jednak z dôvodu zložitého tvaru ľudského tela a jednak tiež neschopnosti meracieho zariadenia, sa rozmanitému tvaru, z dôvodu minimálnej ťažnosti, prispôbiť.

Výstupom meraní je nielen 2D a 3D mapa kontaktných tlakov, ktorá zobrazuje rozloženie a hodnotu kontaktných tlakov v jednotlivých častiach meracieho zariadenia, ale predovšetkým dokáže tiež zobrazit' histogram rozloženia tlaku, vrchol, najvyššiu hodnotu tlaku a priemernú hodnotu tlaku v jednom snímku alebo v určitom intervale snímok. Obrázok 39 dolu, vyobrazuje zapojené zariadenie XSensor s príslušenstvom pripravené k prevedeniu experimentu



Obrázok 33 Proband na meracej podložke

Tabuľka 3 Namerané priemerné hodnoty tlakov jednotlivých probandov

X [kPa]	P1	P2	P3	P4	P5	P6
AS 1	0,51	0,41	0,47	0,5	0,48	0,53
AS 2	0,52	0,48	0,46	0,544	0,58	0,51
AS 3	0,47	0,48	0,49	0,49	0,56	0,5

Skúmanie tlakového rozloženia bolo skúmané vo viacerých variantách, proband č. 1-6 s príslušným modelom autosedačky č. 1-3 a následné

3.3.2 Priebeh experimentu

Meranie bolo prevádzkané v klimatizovanom priestore o teplote 21°C a relatívnej vlhkosti vzduchu 60%. Každý proband bol posadený postupne na každý model automobilovej sedačky, na ktorej bol umiestnený X-Sensor. Každé meranie prebiehalo po dobu 1 minúty, pričom bolo dosiahnuto 1000 nasnímaní, čo odpovedá obnovovacej frekvencii 5 Hz. Pre štatistické spracovanie bolo použitých posledných 100 snímok. Prípadné vybočujúce data, ktoré boli spôsobené pohybom probanda, boli odstránené, aby nebolo ovplyvnené vyhodnotenie experimentu. Každé meranie bolo unikátne a bez opakovania, pretože požadovaný výsledok experimentu nezávisí na presnosti získaných dát, ale na ich zhodnotenie a využitie. X-Sensor bol on-line prepojený s počítačom pomocou príslušného špeciálneho softwaru X-Sensor X3PROv6. Výstupom merania je nielen 2D a 3D mapa kontaktných tlakov, ktorá zobrazuje rozloženie a hodnotu kontaktných tlakov v jednotlivých častiach meracieho zariadenia, ale dokáže tiež zobraziť histogram rozloženia tlaku, vrchol, najvyššiu hodnotu tlaku a priemernú hodnotu tlaku v jednom snímku alebo v určitom intervale snímku. Vyobrazuje zapojené zariadenie X-Sensor s príslušenstvom pripravené k prevedeniu experimentu.

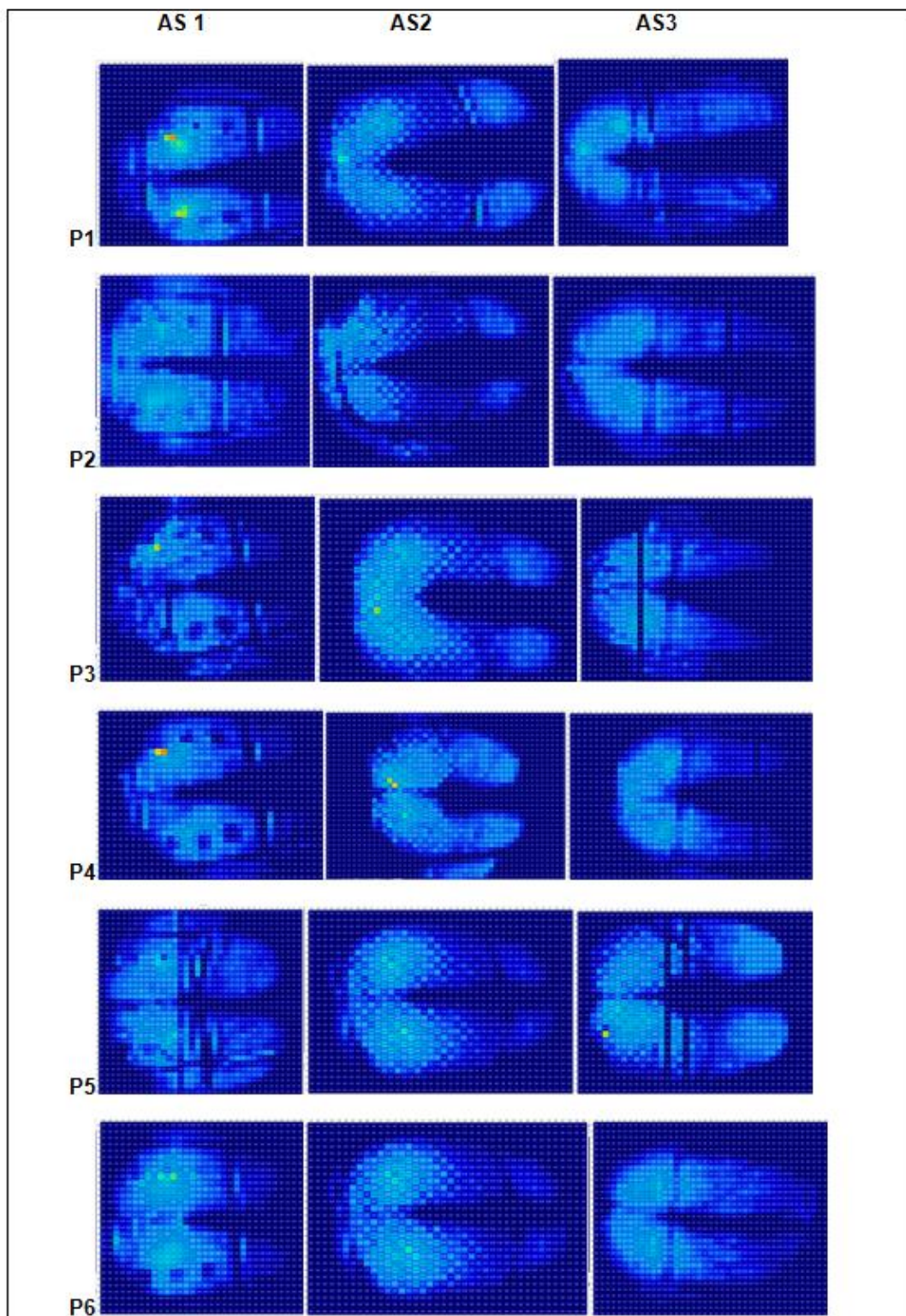
Skúmanie vzoriek bolo prevedené v rôznych variantách

Na experiment skúmania komfortu automobilovej sedačky boli zvolené 3 najčastejšie typy automobilových sedačiek, vzhľadom k tuhosti sedáka ako kľúčovým faktorom

vplývajúcim na kvalitu a komfort sedenia človeka na automobilovej sedačke. Pri hodnotení sme použili tri typy automobilových sedačiek. Model 1, Model 2 a Model 3.

Experiment bol prevádzaný na šiestich osobách - probandoch, s rozličnou výškou postavy a hmotnosťou. Snažili sme sa potvrdiť dôležitosť pravidelne sa opakujúceho rozloženia tlakových polí na autosedačke automobilu, kde sú zanedbateľné diferencie tuhosti autosedadla daného jeho typom a tiež rozdiely dané fyziologickou záťažou, probandmi. Vzhľadom k vizuálne opakovanému usporiadaniu tlakových polí s vyššou a súčasne s nižšou intenzitou, bolo možné určiť oblasť tlakových polí s vyššou alebo nižšou intenzitou a tým predpokladať umiestnenie vyhrievacích telies do konštrukcie automobilového podsedača. A to tak, že osoba sediaci na sedáku by mala mať nohy v približne v uhle 115° , alebo ako odkazuje obr. 17 na strane 35. Pri tomto nastavení by sa malo docieľiť čo najpresnejších a najpravdepodobnejších výsledkov rozloženia tlaku na sedák AS.

Namerané hodnoty rozloženia tlakov získaných od probandov 1 a 2 sme postupne vizuálne porovnávali so sedením na AS 1 a AS 2 a AS 3 vid' obrázok 40 nižšie.



Obrázok 34 Výsledné merania jednotlivých probandov na autosedačách 1-3

Merania prebiehali za rovnakých podmienok. V Intervale (1,6-14,13)kPa.

3.4 Výsledky a ich diskusia

Vyvíjaný tlak na podložku bol riadiacou jednotkou prevedený do numerických hodnôt, ktoré boli ďalej príslušným programom X3PROv6 štatisticky spracované a vyhodnotené. Pre grafickú prezentáciu rozloženia tlaku bolo vybrané reprezentatívne meranie, pretože nie je možné graficky spracovať priemery, z dôvodu nerovnomerného umiestnenia ľudského tela na podložke, viď príloha A. Ďalej, reprezentatívne 2D a 3D grafy sú priložené v prílohe, viď Príloha B.

Tabuľka 4 Namerané hodnoty probanda R sediaceho na AS1,AS2 a AS3

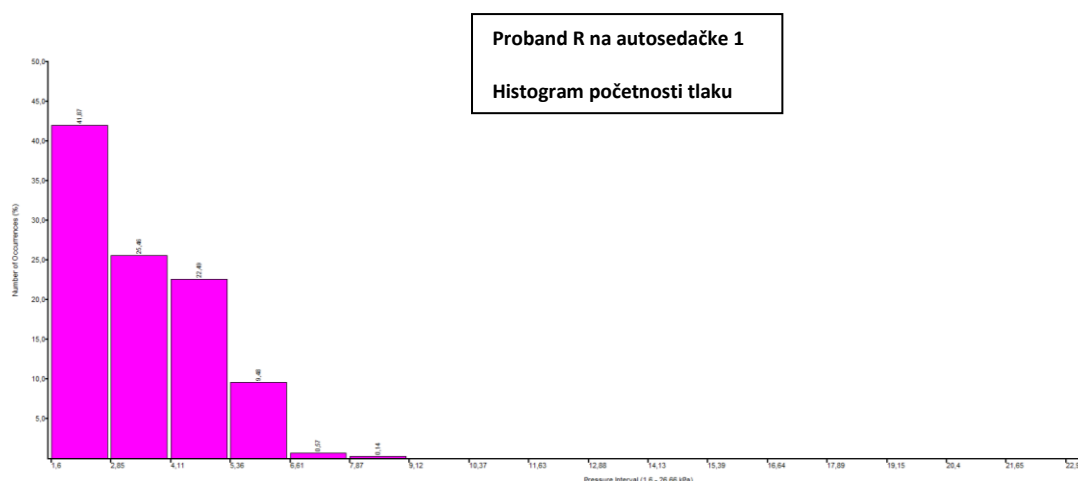
Proband R*			
	plocha (in ^2)	Tlak (kPa)	síla (N)
AS 1	148,03	6,08	581,02
AS 2	159,62	3,98	408,42
AS3	183,89	5,39	638,91

**Proband 7 bol vybraný a použitý za reprezentatívny príklad ako "proband R", na základe zanedbateľného počtu opakovaných meraní s vykazovanou obdobnou hodnotou.*

4 Diskusia výsledkov

Najvhodnejším zistením a porovnaním o najoptimálnejšej vhodnosti umiestnenia vyhrievacích telies s najvyšším príkonom do automobilovej sedačky je brané vyhodnotenie histogramu počtu zaťažených polí dľa intervalu tlaku. Všetky merané varianty („proband 1-6“ na „automobilovej sedačke 1-3“) vykazovali obdobné výsledky, preto ako reprezentatívny príklad boli použité výsledky meraní probanda "R" na každej automobilovej sedačke. Na obrázkoch uvedených na konci kapitoly sú umiestnené histogramy meraného probanda na autosedačke 1-3, kde je uvedená percentuálna početnosť zaťažených polí spadajúcich do daného intervalu tlaku, viď obrázok 41, Obrázok 42, obrázok 43 (histogramy všetkých meraní

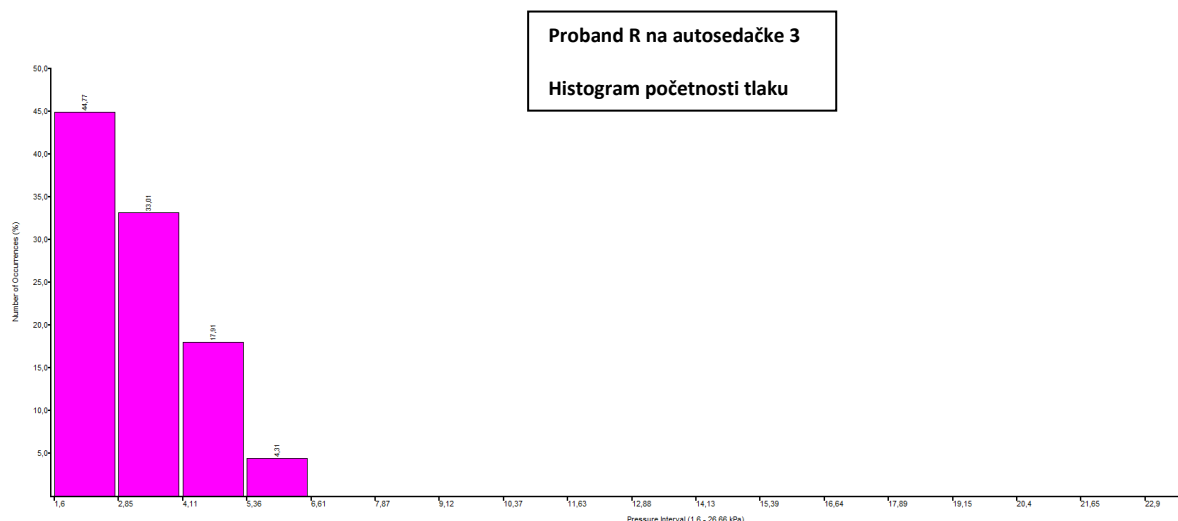
sú uvedené v prílohe, vid' Príloha A. Z histogramov je možné porovnať množstvo polí zaťažených nad kritickou hodnotou 7,87 kPa. Z výsledných nameraných hodnôt na histograme vyplýva, že v oblasti tlakových polí na intervale od (1,6-2,86) kPa, bude potrebné dodať najvyšší príkon, a teda teplota vyhrievanej autosedačky v týchto miestach bude najvyššia.



Obrázok 35 Histogram počtosti tlaku probanda R na AS 1

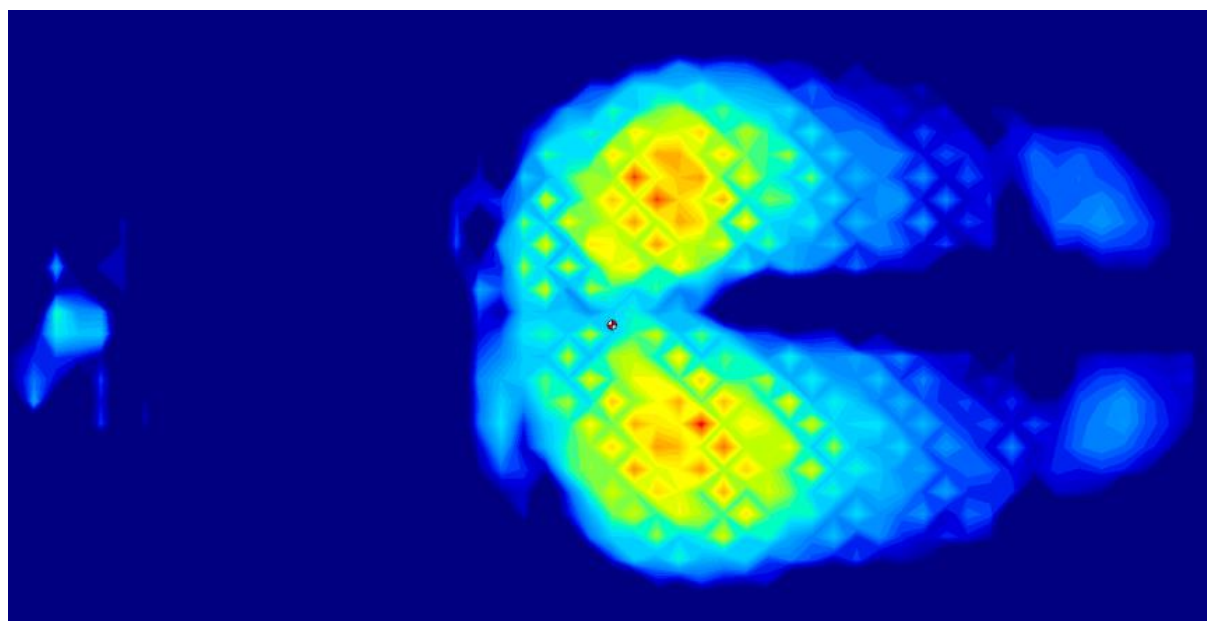


Obrázok 36 Histogram počtosti tlaku probanda R na AS 2

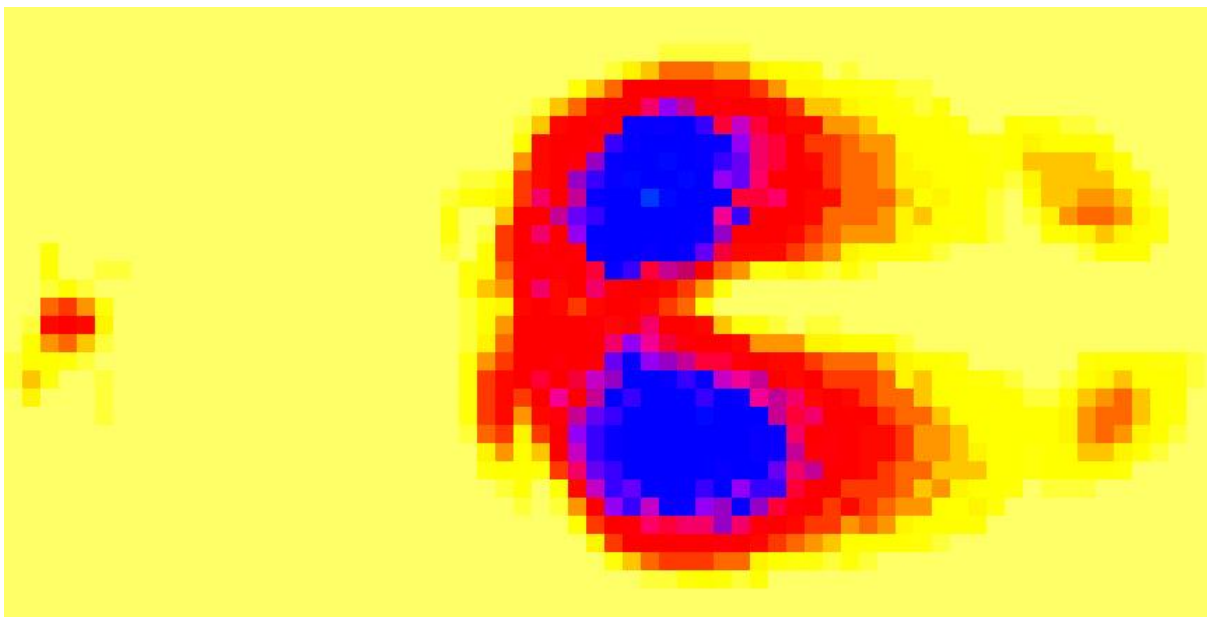


Obrázok 37 Histogram počtosti tlaku probanda R na AS 3

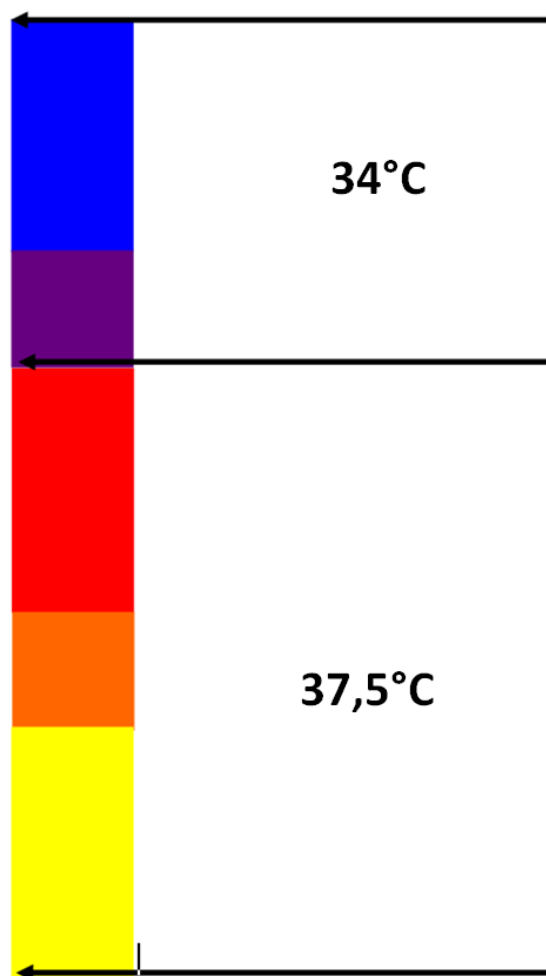
Na základe nameraných hodnôt tlakových polí a obrazového výstupu XSenzor, vid' obrázok 43 nižšie ,bolo experimentálne možné navrhnuť najoptimálnejšie riešenie rozmiestnenia vyhrievacích telies zabudovaných do podsedáka automobilovej sedačky tak, kde na oblasť s výskytom tmavých modrých polí bude dodávaný príkon najnižší, a oblasť červených a žltých polí bude zohrievaná najintenzívnejšie, príkon bude v týchto miestach najvyšší. Vid' obrázok 44.



Obrázok 38 2D Obrazový výstup X-Senzor na probandovi R



Obrázok 39 Návrh rozmiestnenia vyhrievacích telies do AS



Obrázok 40 Odporúčaná teplota nastavenia vyhrievacích telies do AS

5 Záver

Celá rešeršná časť práce bola zameraná na zmapovanie a zhodnotenie kvality sedenia na súčasne vyrábaných automobilových sedačkách tak ako z hľadiska konštrukcie a použitého materiálu na jej výrobu, tak i z hľadiska pôsobenia všetkých vonkajších a psychických faktorov pôsobiacich na vodiča pri riadení automobilu. Práca popisuje základné rozdelenie a rozloženie autosedačiek v automobile ako aj ich najnovšie a súčasné trendy v systémoch na súčasnom domácom a svetovom trhu. Zaoberá sa ich fyziologickými vlastnosťami a následnými fyziologickými vplyvmi vplývajúcich na komfort sedenia, pričom v práci je kladený dôraz predovšetkým na termofyziologické vlastnosti a ideálne nastavenie optimálnej teploty vykurovania autosedačky. Pretože práca je orientovaná na hodnotenie kvality sedenia a komfort autosedačky, je v rešeršnej časti táto problematika podrobne študovaná a opísaná.

Experimentálna časť práce je spracovaná pomocou zariadenia XSensor spoločne s príslušenstvom a k dispozícii boli tri modely automobilových sedačiek. Model autosedačky 1(AS1) model autosedačky 2 (AS2) a tretí model autosedačky (AS3).

Meranie bolo prevedené v troch možných variantách a experimentálne hodnotené 6 vhodne zvolenými probandmi. Bola zavedená hypotéza, že na miesta s najväčším prítlakom (oblasť tlakových polí zaťažených najviac) bude potrebné dodať najmenší príkon.

Pre posúdenie optimálnej vhodnosti rozmiestnenia vykurovacích telies v konštrukcii automobilovej sedačky bolo vybrané vyhodnotenie histogramu početnosti zaťažených polí dľa intervalu tlaku, ktoré poskytovalo pravidelnosť opakujúcich sa výsledných javov, najčastejšiu opakovanosť najväčšieho výskytu zaťažených polí v určitých miestach . Nie je tu presne uvedené, akých hodnôt nabera teplota v rizikových miestach počas jazdy, resp. aktívneho sedenia na sedačke automobilu. Je možné teda len určiť, ktoré miesta sú zaťažované najpravdepodobnejšie a s najväčším zaťažením, aké varianty umiestnenia vykurovacích telies do sedačky sú najoptimálnejšie z hľadiska komfortu a bezpečnosti. Model autosedačky, ktorý najlepšie spĺňa požadované kvalitatívne podmienky zabezpečujúce fyziologický komfort sedenia počas jazdy v automobile. Varianta, kde je prednastavená ideálna teplota vyhrievania v ideálnych miestach na autosedačke.

Praktické skúšky vyhrievania neboli prevedené z dôvodu obtiažnej realizácie tvaru topenia.

6 Použitá literatura

1. ŠKODA AUTO: *Samostudijní materiál – Pasivní bezpečnost*, interní školící dokument (2006), 36 stran [cit. 2012-12-30]
2. < <http://www.atzonline.de/index.php;do=show/alloc=3/id=12056> > [cit. 2012-12-12]
3. Schiller, F.: The relation between long-term rating comfort and driver movement. 2007
4. Hes, L., Prof. Ing., DrSc., Sluka, P., Bc. :Úvod do komfortu textilií. Liberec Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 1.vyd. 2005. ISBN 80-7083-926-0
5. Oděvní komfort, fyziologie odívání: Odevní komfort. Liberec, 2012. Dostupné z: http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/prednasky/OM_prednaska6_2012.pdf. Prednáška. Technická univerzita v Liberci.
6. Schwarz, J.: *Automobily Škoda Octavia II*. Praha: Grada Publishing, 2006, ISBN 80-247-1141-9
7. Webové stránky *Why seat comfort* [online] dostupné na:<<http://www.lpautomotive.com/seat-structure.asp> > [cit. 2012-01-30]
8. Webové stránky *Zercustoms* [online] dostupné na: <<http://www.zercustoms.com/news/Toyota-Anti-mite-Allergen-Seat-Fabric.html> > [cit. 2012-02-15]
9. Johnson Controls: Tirm release engineering standards – interníelektronický dokument společnosti JC, 2008. Počet stran 65
10. Webové stránky *Cartrim* [online] dostupné na: < <http://www.cartrim.cz> >[cit. 2012-02-10]
11. *Comparative Study of the Abrasion Resistance of Automobile Seat Covers* [online]dostupné na: < [www.fibtex.lodz.pl/file-Fibtex_\(83m9kk2czipntyp4\).pdf-FTEE_69_57.pdf](http://www.fibtex.lodz.pl/file-Fibtex_(83m9kk2czipntyp4).pdf-FTEE_69_57.pdf) > [cit. 2012-01-30]
12. ŠMELHAUS, Ján. *Fyziologický komfort automobilových sedaček* [online]. Liberec, 2011 [cit. 2012-11-15]. Dostupné z: <http://www.kht.tul.cz/items/A-BP/bp2011/Jan%20%C5%A0melhaus%20-%20Fyziologick%C3%BD%20komfort%20automobilov%C3%BDch%20sedada%C4>

%8Dek.pdf. Bakalárska práca. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce doc. Ing. Antoním Havelka CSc

13. KRATOCHVÍLOVÁ, Kateřina. *Porovnání textilních a kožených autopotahů* [online]. Liberec, 2009 [cit. 2012-11-15]. Dostupné z: <http://www.kht.tul.cz/items/A-BP/bp2012/Kratochv%C3%ADlov%C3%A1-Porovn%C3%A1n%C3%AD%20ko%C5%BEen%C3%BDch%20a%20textiln%C3%AD%20potah%C5%AF%20seda%C4%8Dek%20do%20aut.pdf>. Bakalárska práca. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Larysa Ocheretna.
14. PAŘILOVÁ, Hana. *Textilní zbožížnalství: Tkaniny*. 3. vyd. Liberec :TUL, 2005. 96 s. ISBN 80-7083-974-0
15. Pokorný O.: *Textilie v interiéru osobních automobilů z hlediska akustických vlastností*, [Bakalářská práce] TUL, Liberec 2010
16. ŠTOČKOVÁ, Hana. *Textilní zbožížnalství : Pleteniny*. 1. vyd. Liberec :TUL, 2006. 41 s. ISBN 80-7372-114-7
17. Haviar, Š., Pařilová, H., Kubát, L.: *Textilní zbožížnalství: kůže, usně, kožešiny*, Liberec 2002, ISBN 80-7083-565-6
18. Webové stránky *Exavik* [online] dostupné na:< <http://www.exavik.cz/katalogceskypreklad.pdf> > [cit. 2012-12-10]

Kuběna, R. Přenos vibrací automobilovými sedačkami [online], [cit. 21. listopadu 2012]. Dostupné z WWW:
<http://www.fs.vsb.cz/akce/1999/ASR99/Proceedings/papers/54/54.htm>
19. FEZKO THIERRY: interní dokument (2007) [cit. 2011-03-01]
20. TEPLÍKOVÁ, Adéla. *Studium mechanických vlastností textilních sedaček do aut* [online]. Liberec, 2009 [cit. 2012-11-15]. Dostupné z: <http://www.kht.tul.cz/items/A-BP/2009/Tepl%C3%ADkov%C3%A1%20-%20studium%20machanick%C3%BDch%20vlastnost%C3%AD%20textiln%C3%ADch%20potah%C5%AF%20seda%C4%8Dek%20do%20aut.pdf>. Bakalárska práca. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Larysa Ocheretna.
21. Webové stránky *Dürkopp Adler* [online] dostupné na:< <http://www.duerkopp-adler.com> > [cit. 2012-03-10]

22. Webové stránky *MAD* [online] dostupné na:< <http://www.autopotahy.sk> > [cit. 2012-01-14]

23. Kol. autorů: *Šicí příručka* – interní dokument společnosti Johnson Controls, 2001 [revize 2006/2007]. Počet stran 113

24. RADUŠKOVÁ, Monika. *Marketingový průzkum komfortu sedení v automobilech* [online]. Liberec, 2009 [cit. 2012-11-15]. Dostupné z: <http://www.kht.tul.cz/items/A-BP/2009/Radu%C5%A1kov%C3%A1%20Marketingov%C3%BD%20pr%C5%AFzkum%20komfortu%20sed%C4%9Bn%C3%AD%20v%20automobilech.pdf>. Bakalárska práca. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Ludmila Fridrichová, Ph.D.

25. Beroun, S.: Schole C.: *Základy automobilové techniky*. Mladá Boleslav, 2003, ISBN 80-239-0659-3

26. Kuběna, R. Přenos vibrací automobilovými sedačkami [online], [cit. 2. dubna 2012]. Dostupné z WWW: <http://www.fs.vsb.cz/akce/1999/ASR99/Proceedings/papers/54/54.htm>

27. Centnerová, L. Ing.: *Tradiční & adaptivní model tepelné pohody*, [Disertační práce] ČVUT, Praha 2001

28. Johnson Controls: *Term release engineering standards* – interní elektronický dokument společnosti JC, 2008. Počet stran 65

29. www.johnsoncontrols.cz [online]. 2012 [cit. 2013-03-21]. Dostupný z WWW: <http://www.johnsoncontrols.cz>

30. www.johnsoncontrols.cz [online]. 2012 [cit. 2013-03-21]. Dostupný z WWW: <http://www.johnsoncontrols.cz>

31. Webové stránky *Lexus CZ* [online] dostupné na:< <http://www.lexus.cz/range/ls/key-features/interior/interior-rear-seatentertainment.aspx?dealerid=monlpwfnl> > [cit. 2011-02-18]

32. BENJAMIN, Cheryl, Michelle GITTLER a Ray LEE. Burn from car seat heater in a man with paraplegia: case report. *Journal of Spinal Cord Medicine: U.S. National Library of Medicine* [online]. 2011-05-01, roč. 34, č. 3, s. 332-334 [cit. 2013-02-20]. ISSN 10790268. DOI: 10.1179/2045772311Y.0000000005. Dostupné z: <http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article>

33. KÖNIGOVÁ, R. *Komplexní léčba popálenin*. 1. vydání, Praha : Grada Publishing, 2001, 253 s. ISBN 80-95824-46-9)

34. ČIVRNÝ, Jakub a Ondřej MALÝ. Patofyziologie popálenin. *Epomed: e-learning popáleninové medicíny* [online]. 2010 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: <http://www.epomed.cz/rubriky/vyuka/patofyziologie/>
35. SINCLAIR, Katy. Heated car seats may reduce male fertility. *BioNews* [online]. 2008, č. 474 [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: http://www.bionews.org.uk/page_13491.asp
36. CAVALLARI, Dan. How Do I Choose the Best Car Seat Warmer?. Wise GEEK: clear answers for common questions [online]. 2012, č. 7 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.wisegeek.com/how-do-i-choose-the-best-car-seat-warmer.htm>
37. Tatracar: Vyhrievanie sedadla - ohrev sedadla [online]. Poprad, 1992 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.tatracar.sk/tatracar/eshop/12-1-Vyhrievanie-sedadiel/0/5/68-Vyhrievanie-sedadla-ohrev-sedadla>
38. TLM Design. Vyhrievanie sedadiel [online]. Bratislava, 2005 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.tlmdesign.sk/sk/nasa-ponuka/vyhrievanie-sedadiel>
39. SECAR. Vyhrievanie sedadiel: Karbónové vyhrievanie sedadiel CSH 1 [online]. Košice, 2013 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.lojack.sk/secar/autoprislusenstvo/vyhrievanie-sedadiel/84-karbonove-vyhrievanie-sedadiel-csh-1>
40. DOUŠA, Martin. *Optimalizace rozložení tlaku změnou struktury 3D pletenin sloužících jako podložka u lůžek*. Liberec, 2013. Bakalárska práce.

7 Zoznam použitých obrázkov

<i>Obrázok 1 Schéma rozdelenia komfortu</i>	Chyba! Záložka není definována.
<i>Obrázok 2 Schéma základného rozdelenia sedačiek v automobile</i>	18
<i>Obrázok 3 Veľkosť 40,20,40 [13].....</i>	19
<i>Obrázok 4 Veľkosť 40,60 [13].....</i>	20
<i>Obrázok 5 Veľkosť 100 [13].....</i>	20
<i>Obrázok 6 Veľkosť 50,50 [13].....</i>	20
<i>Obrázok 7 Veľkosť 35,30,35 [13].....</i>	21
<i>Obrázok 8 Rozdelenie autosedačky[13].....</i>	22
<i>Obrázok 9 Priečny rez automobilovou sedačkou [9]</i>	23
<i>Obrázok 10 Časti autosedačky v reze [1]</i>	24
<i>Obrázok 11 Previazanie osnovy a útku v tkanine [9]</i>	26
<i>Obrázok 12 Štruktúra záťažnej a osnovnej pleteniny[9].....</i>	27
<i>Obrázok 13 Ukážka autosedačky zo syntetickej kože</i>	28
<i>Obrázok 14 Správne previazanie stehu, steh viazaný č.301 [23]</i>	31
<i>Obrázok 15 Deštrukcia švu poťahu po aktivácii airbagu [22]</i>	32
<i>Obrázok 16 Základné zariadenie sedadla [6].....</i>	33
<i>Obrázok 17 Správne nastavenie pozície sedadla [6]</i>	35
<i>Obrázok 18 Odporúčaný poplopružný disk [26].....</i>	39
<i>Obrázok 19 Termoregulačný systém ľudského tela [4]</i>	40
<i>Obrázok 20 Systém Vent-sys.</i>	42
<i>Obrázok 21 Ventsystém recaro</i>	43
<i>Obrázok 22 Technológia ComfortCool[37]</i>	43
<i>Obrázok 23 Využitie vyhrievaného sedadla [37]</i>	44
<i>Obrázok 24 Závislosť rýchlosti vzniku ireverzibilných zmien na povrch. teploty kože...45</i>	
<i>Obrázok 25 Proband na mēřící podložce, ilustrační foto</i>	46
<i>Obrázok 26 Karbónové ohrievanie sedadla CarboComfort a možnosť nastavenia [38]48</i>	
<i>Obrázok 27 Integrovaný systém vyhrievania sedadla [39].....</i>	49
<i>Obrázok 28 Technológia ComfortCools Push systém[39].....</i>	50
<i>Obrázok 29 Zadné sedadlá Lexusu LS 600h L</i>	51
<i>Obrázok 30 Model AS 1</i>	59

Obrázok 31 Model AS 2.....	59
Obrázok 32 Model AS 3	60
Obrázok 33 Proband na meracej podložke	61
Obrázok 34 Výsledné merania jednotlivých probandov na autosedačách 1-3	64
Obrázok 35 Histogram početnosti tlaku probanda R na AS 1	66
Obrázok 36 Histogram početnosti tlaku probanda R na AS 2	66
Obrázok 37 Histogram početnosti tlaku probanda R na AS 3	67
Obrázok 38 Obrazový výstup X-Senzor na probandovi R.....	67
Obrázok 39 Návrh rozmiestnenia vyhrievacích telies do AS	68
Obrázok 40 Odporúčaná teplota nastavenie vyhrievacích telies do AS	68

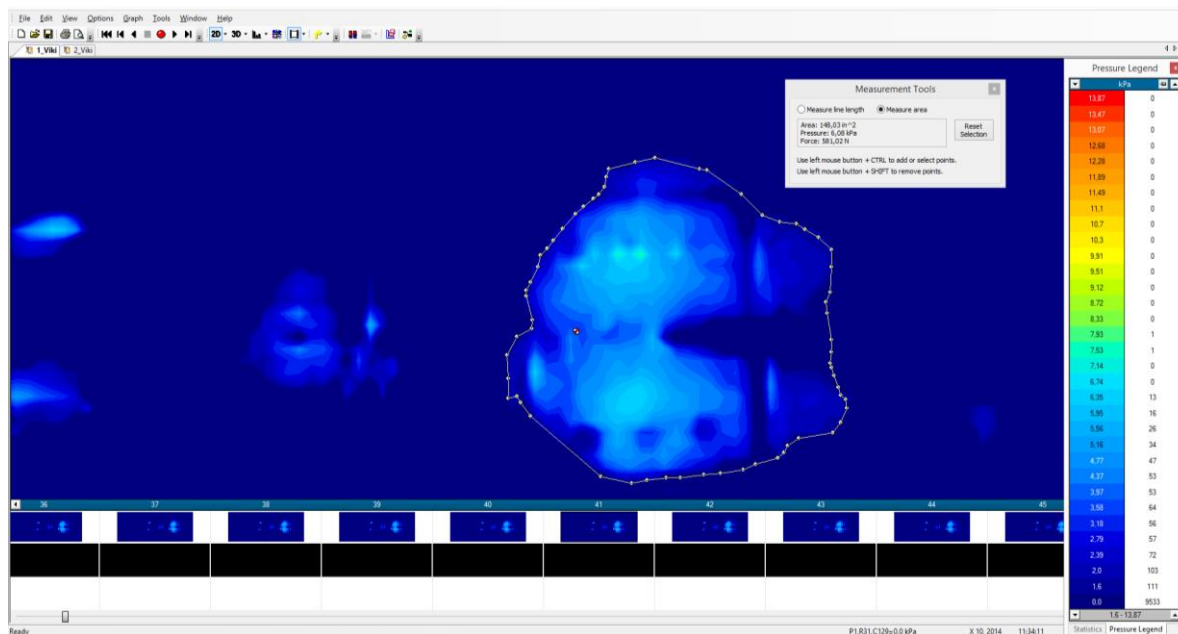
8 Zoznam Tabuliek

Tabulka 1 Parametre zariadenia Xsenzor.....	56
Tabulka 2 Vlastnosti a parametre jednotlivých probandov	60
Tabulka 3 Namerané priemerné hodnoty tlakov jednotlivých probandov	62
Tabulka 4 Namerané hodnoty probanda R sediaceho na AS1, AS2 a AS3	65

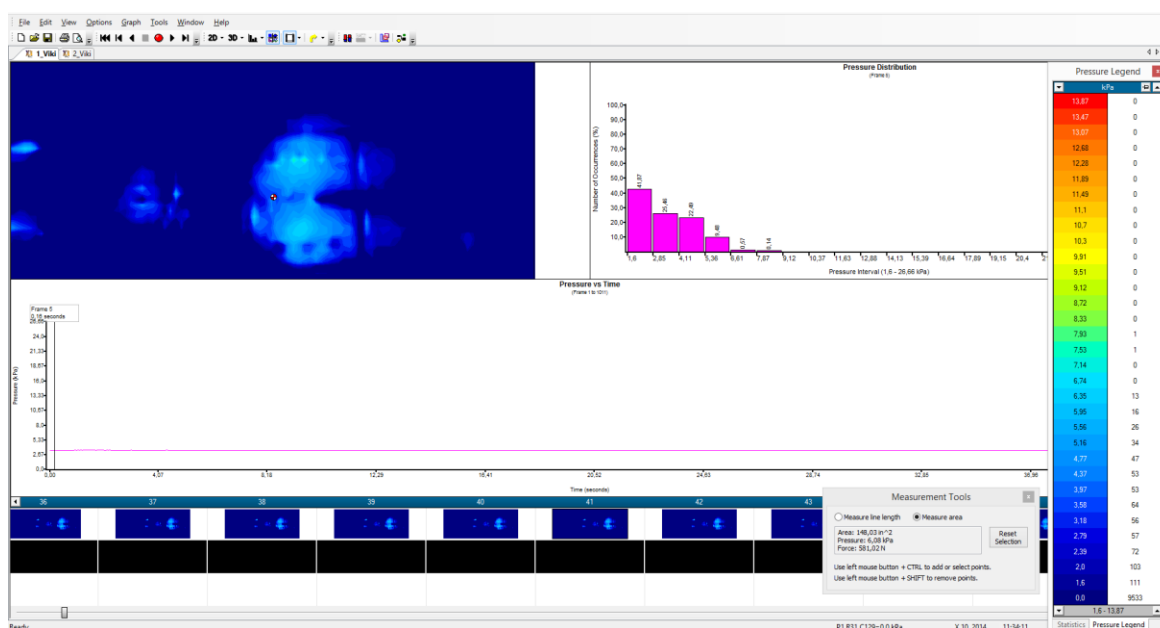
9 Prílohy

9.1. Príloha A Reprezentatívny model - Proband R na AS 1 až 3

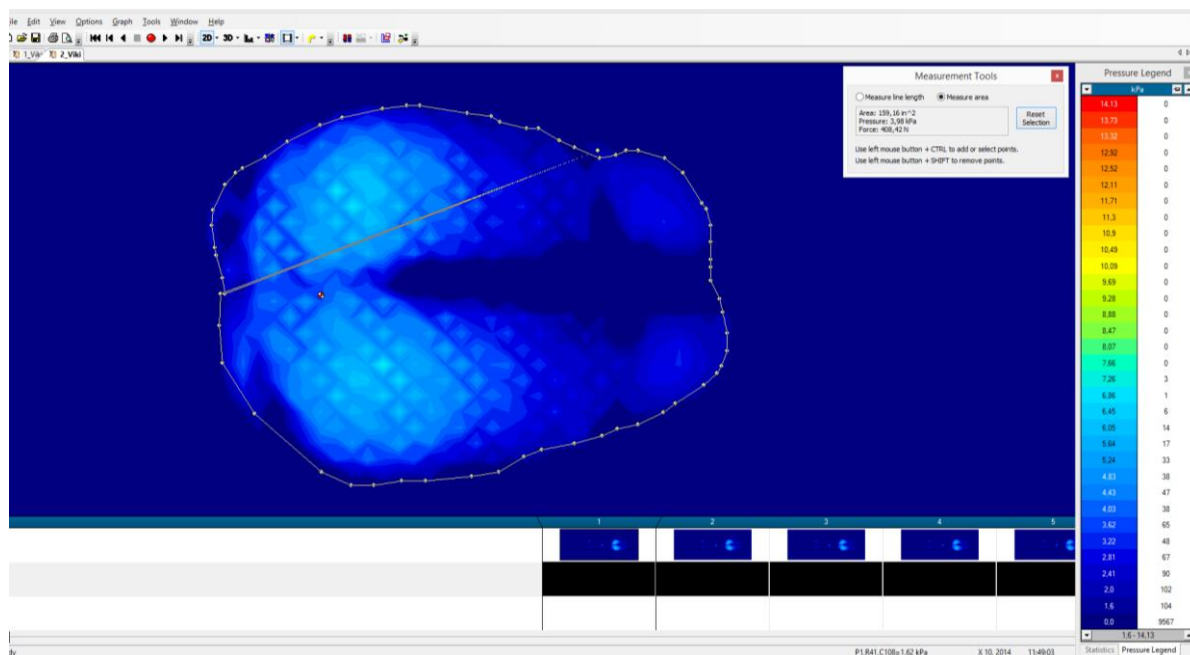
Proband R na AS1, 2D obraz



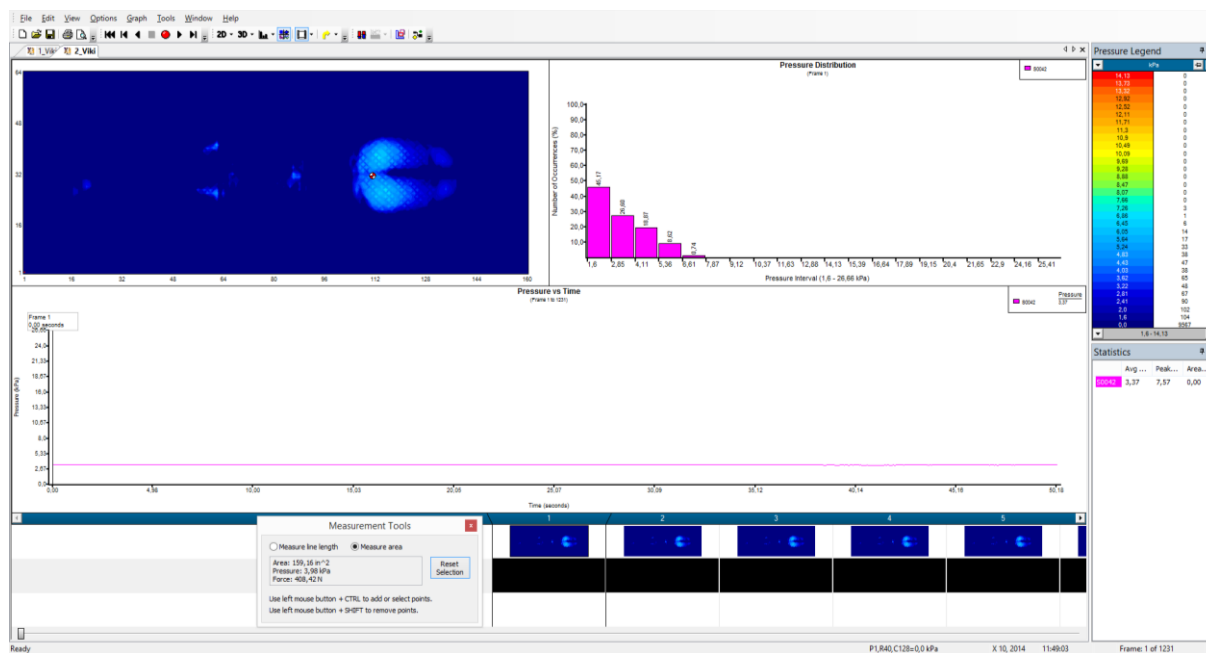
Proband R na AS 1, 2D obraz s histogramom a grafom



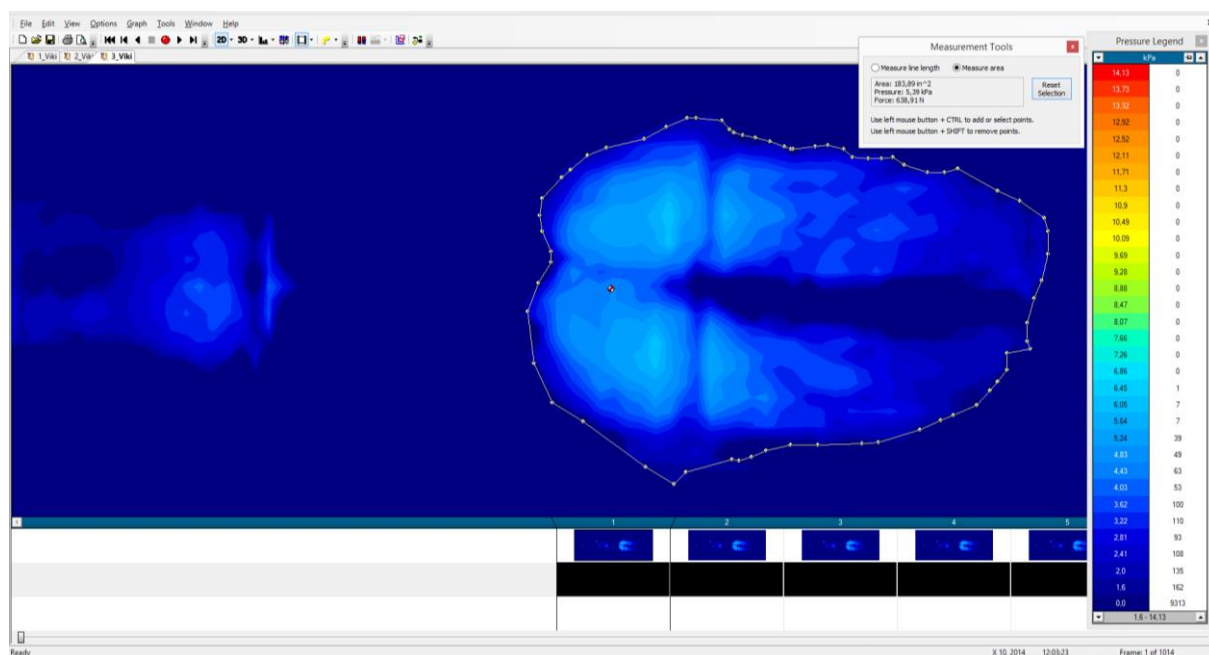
Proband R na AS2, 2D obraz



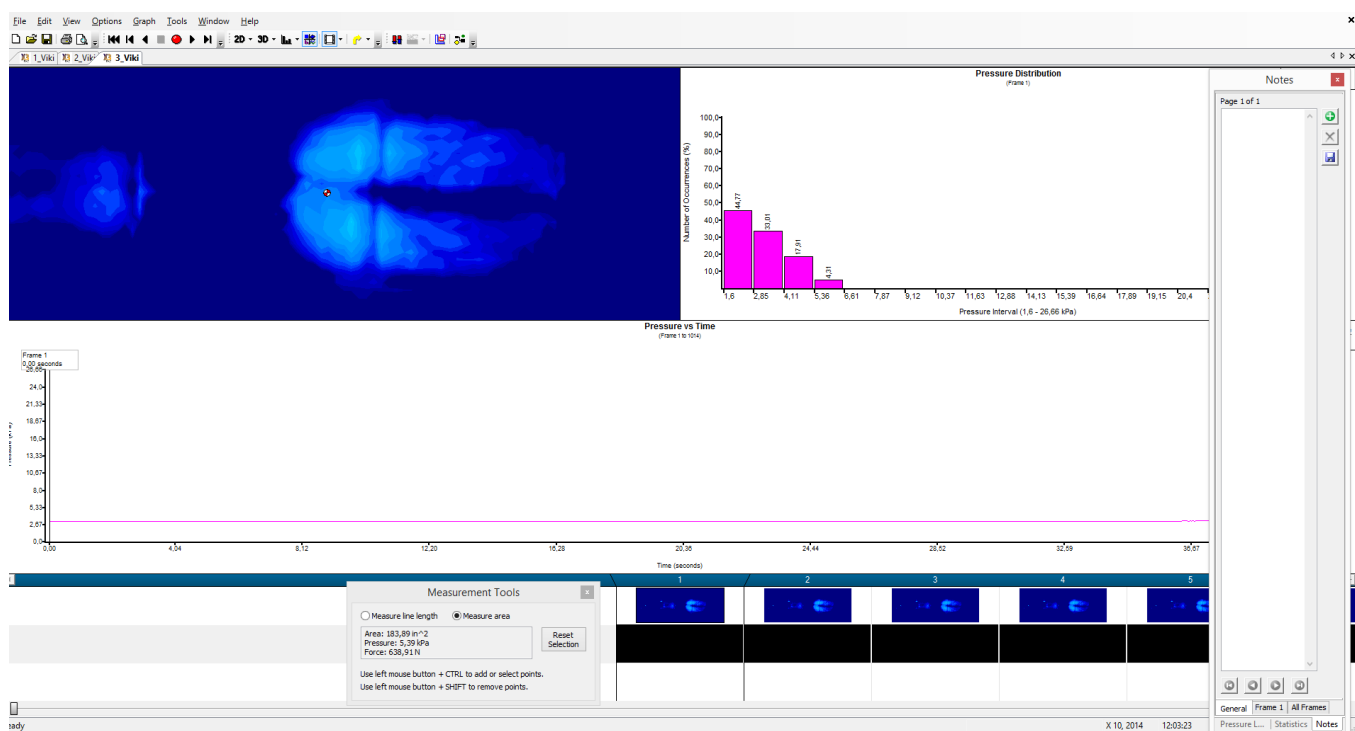
Proband R na AS 2, 2D obraz s histogram a grafom



Proband R na AS3, 2D obraz

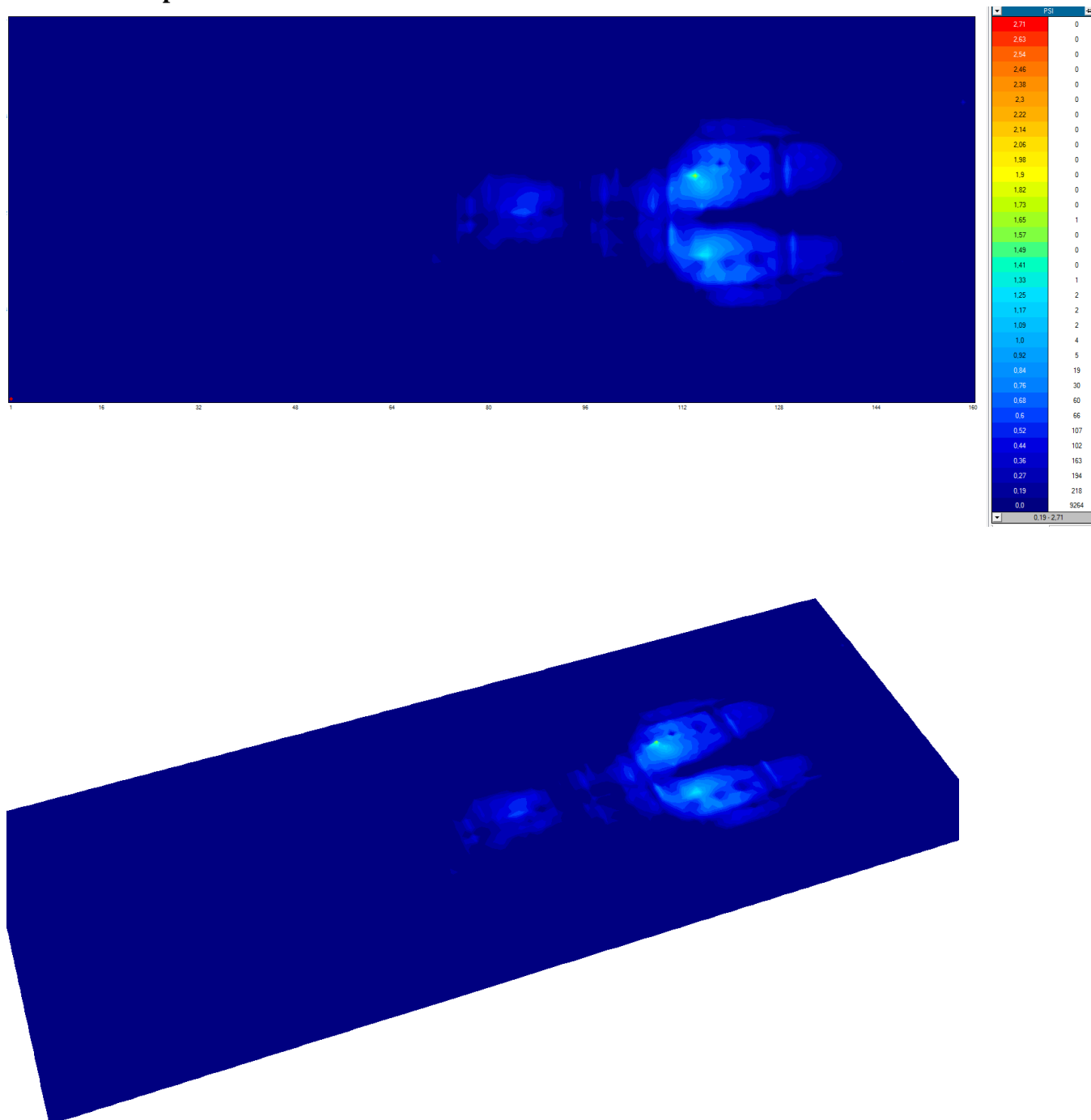


Proband R na AS 3, 2D obraz s histogram a grafom

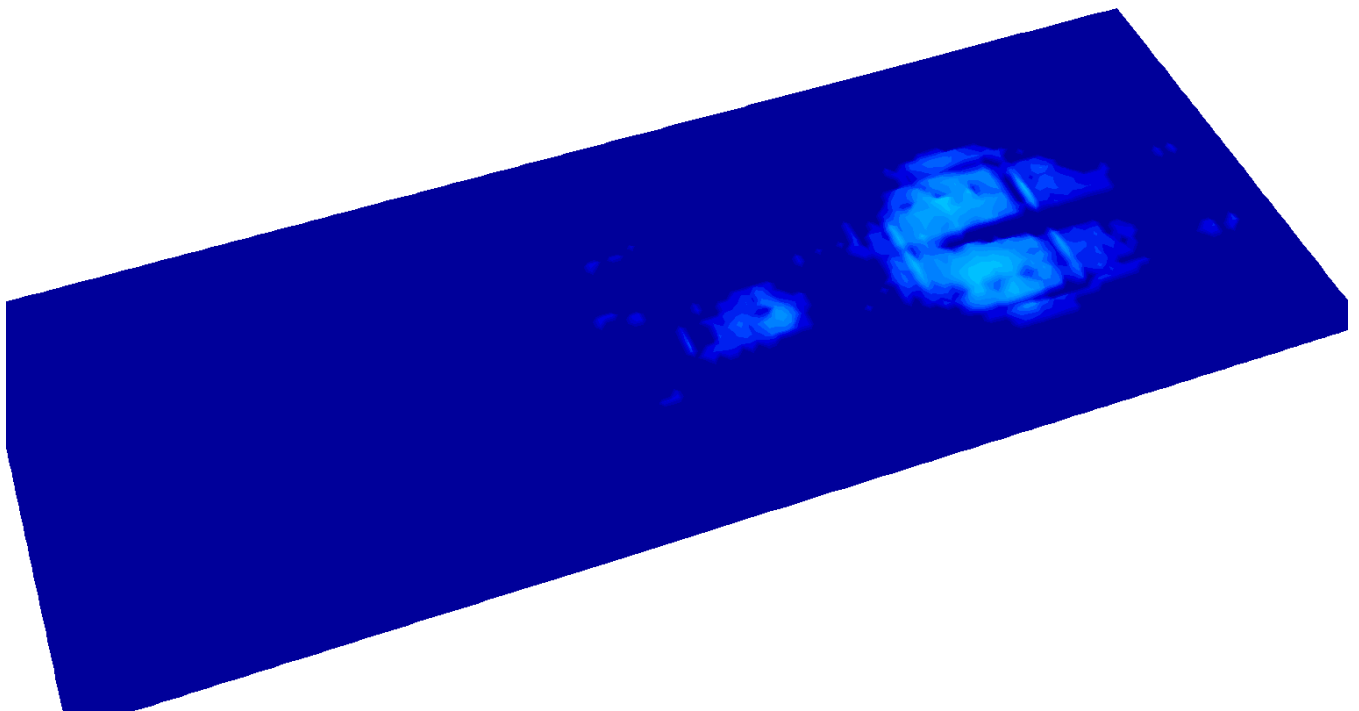
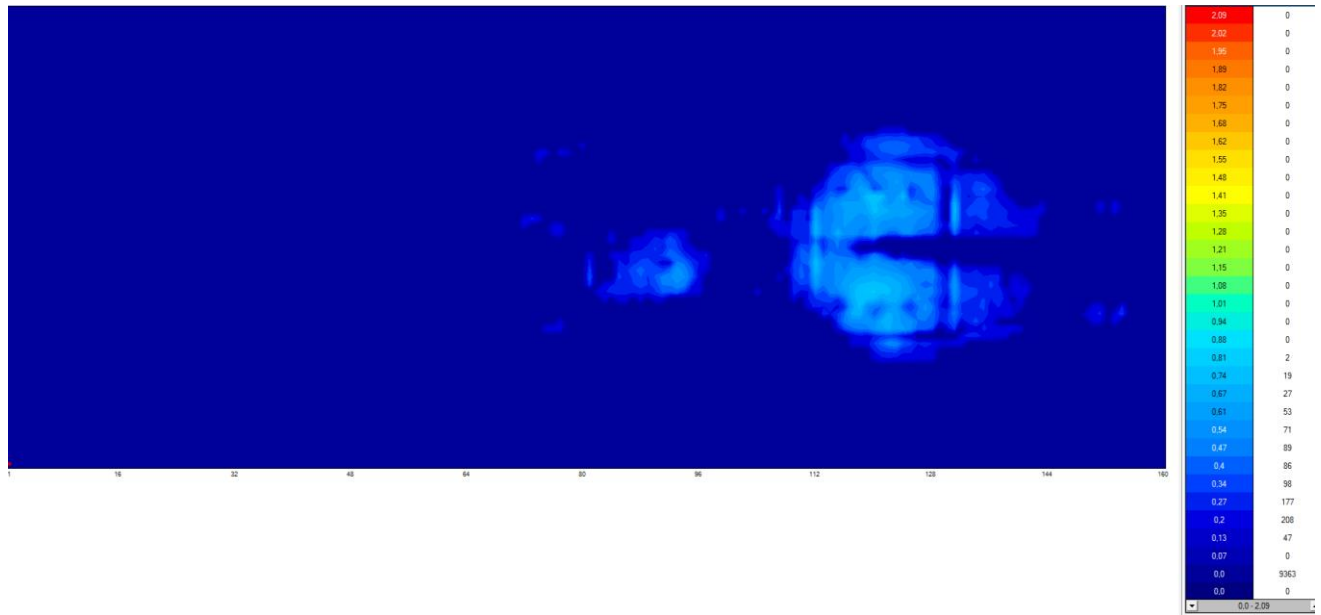


9.2. Príloha B 2D a 3D grafy spoločne s histogramy

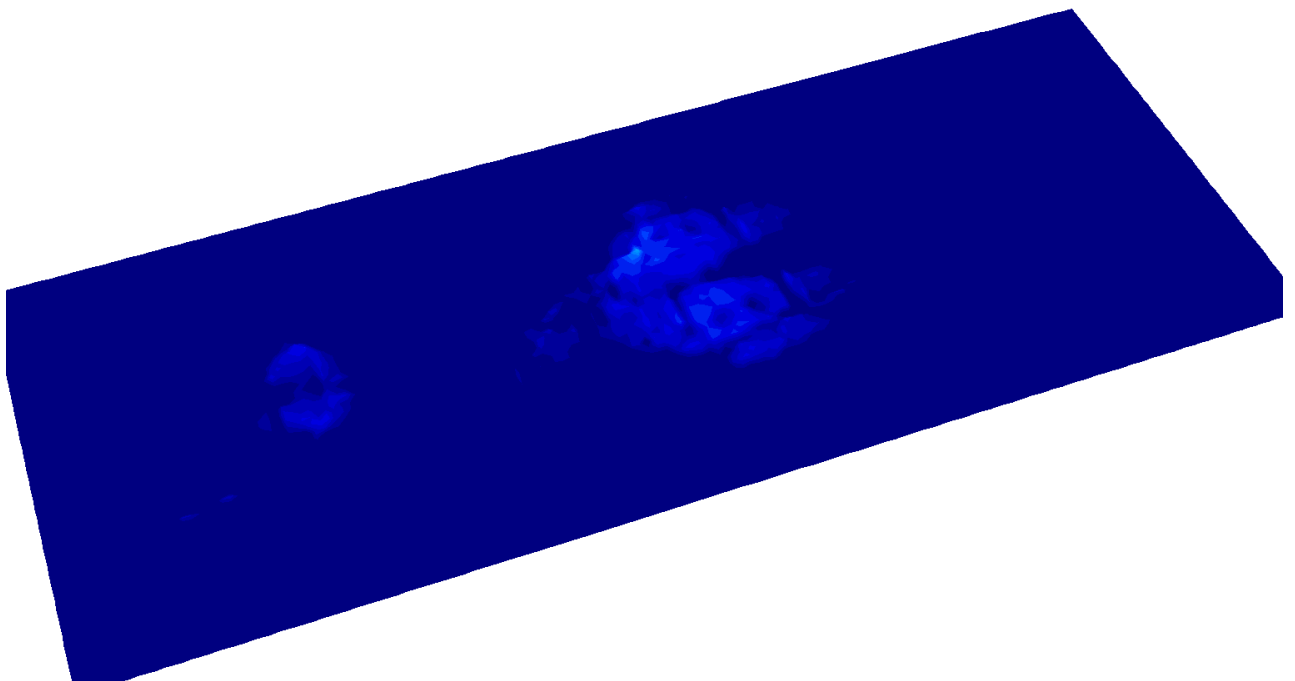
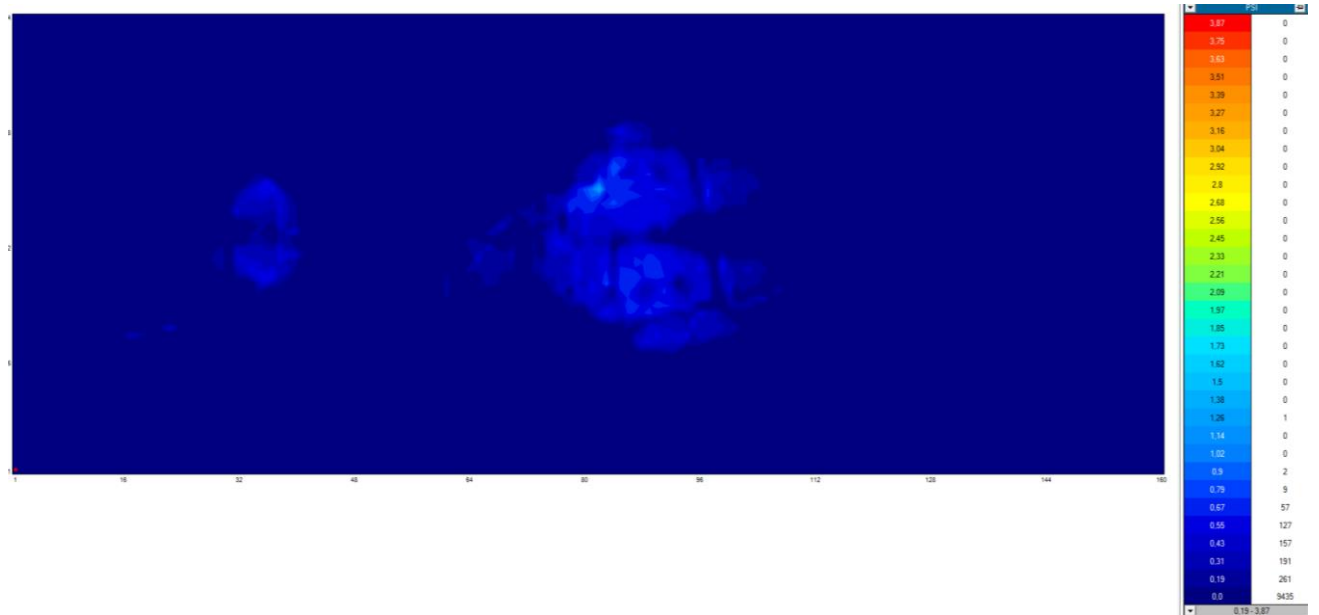
Model AS 1 – proband P1



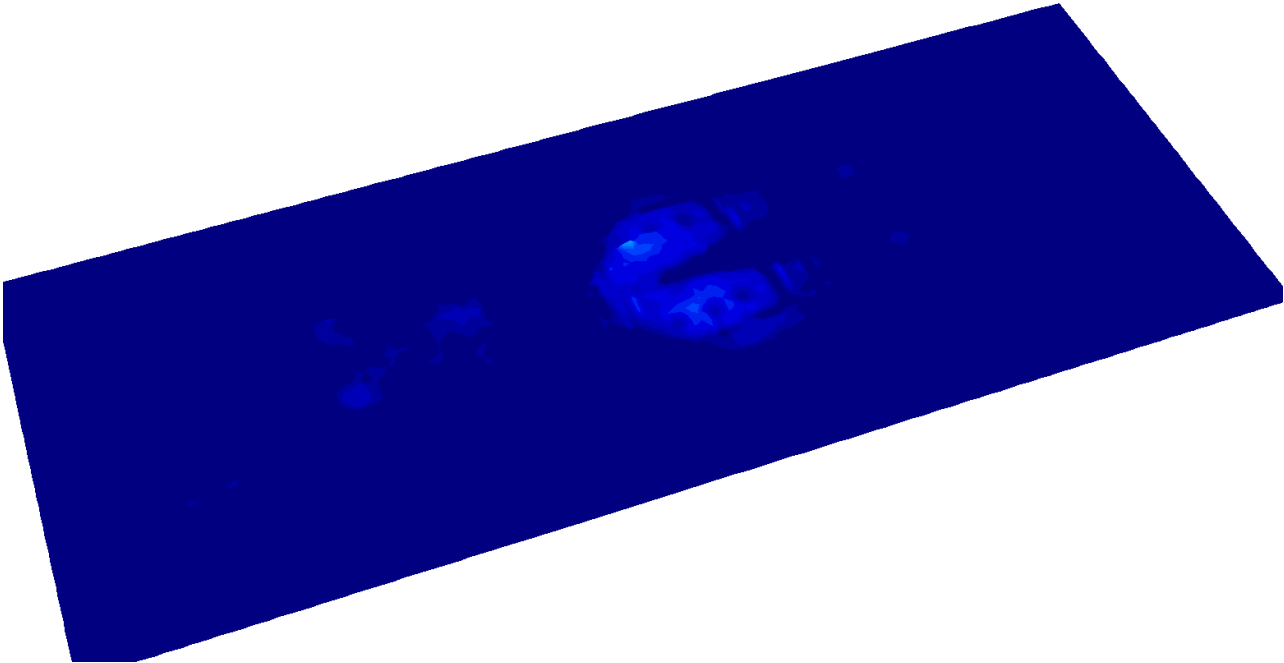
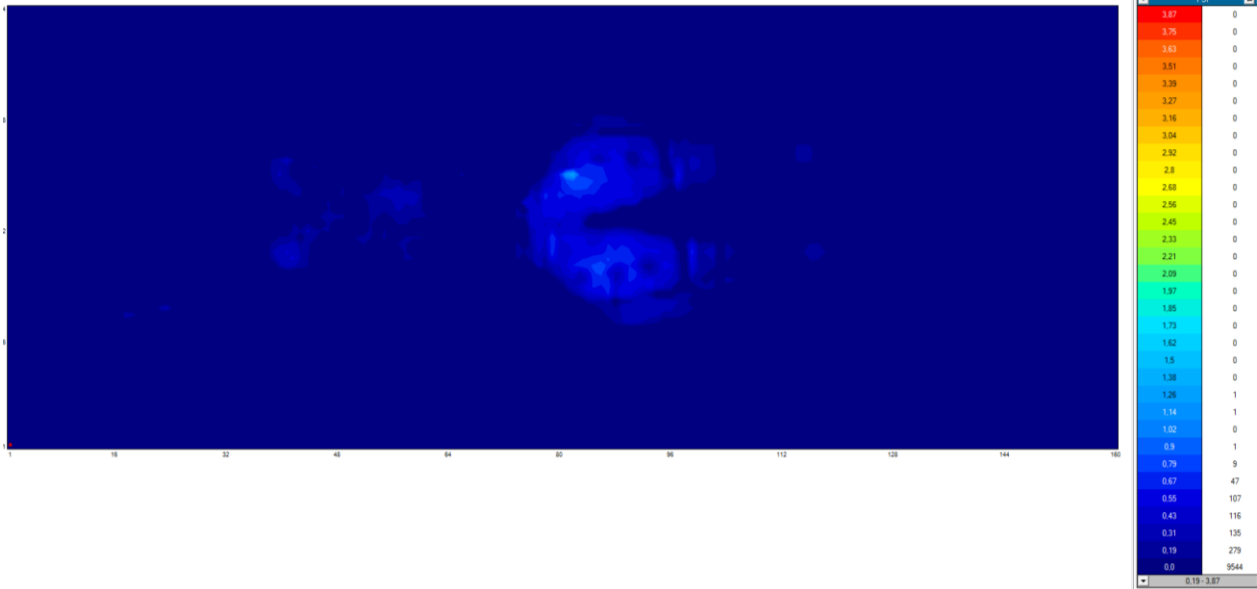
Model AS 1 - proband P2



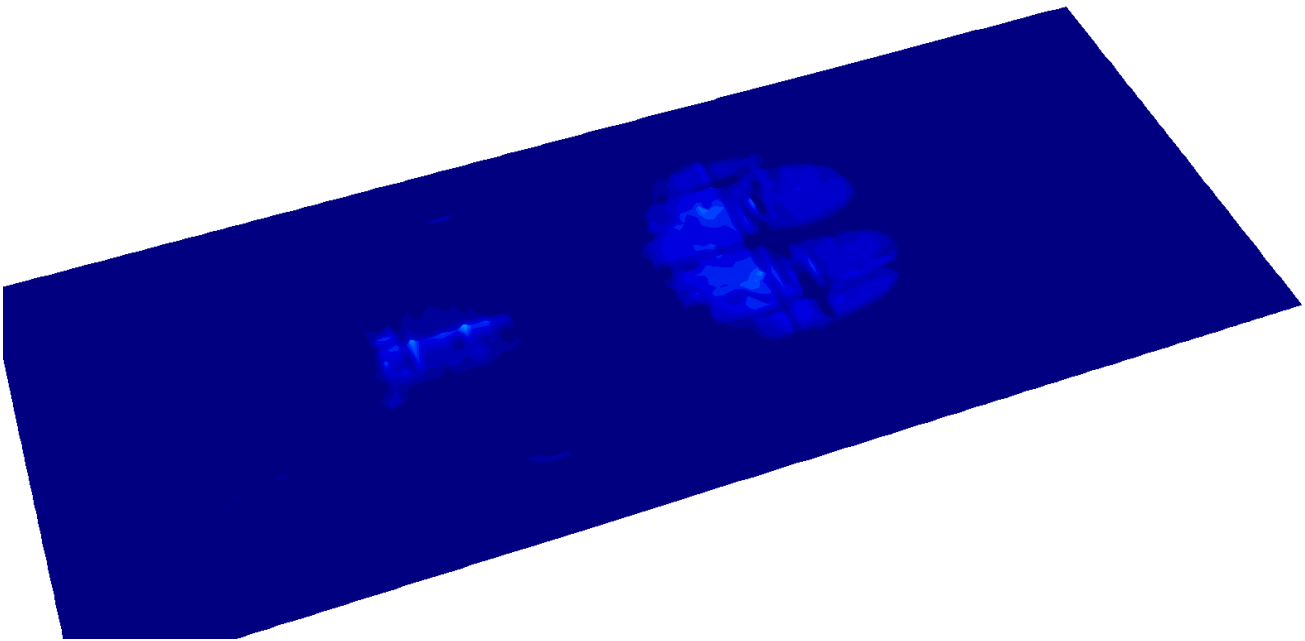
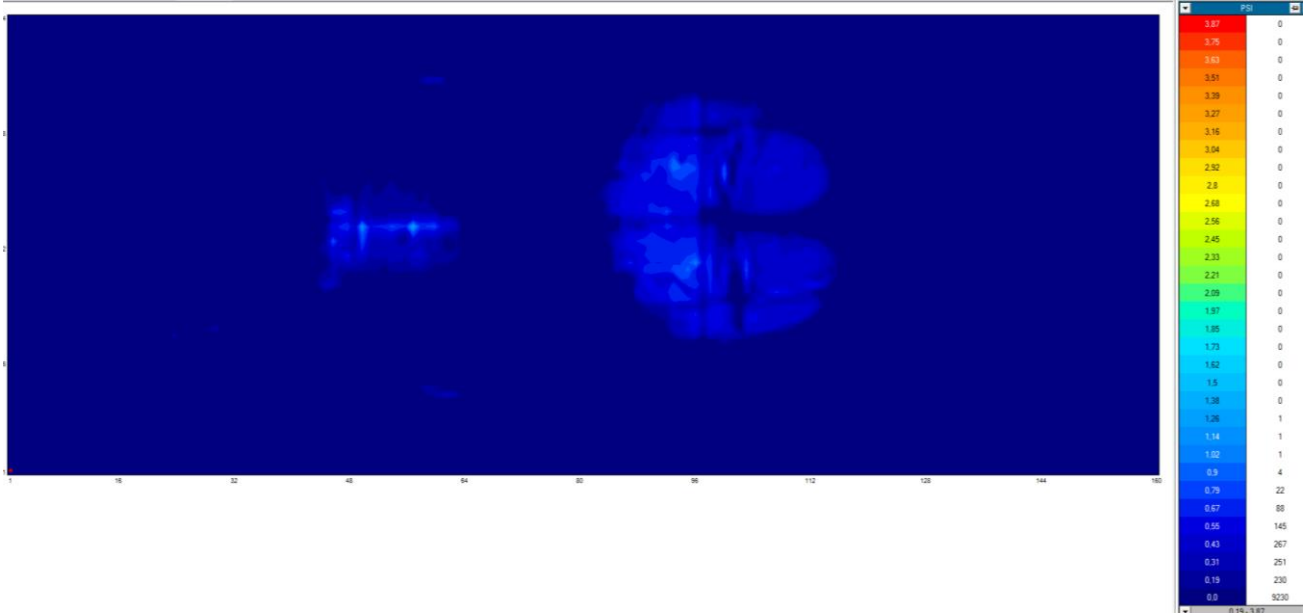
Model AS 1 - proband P3



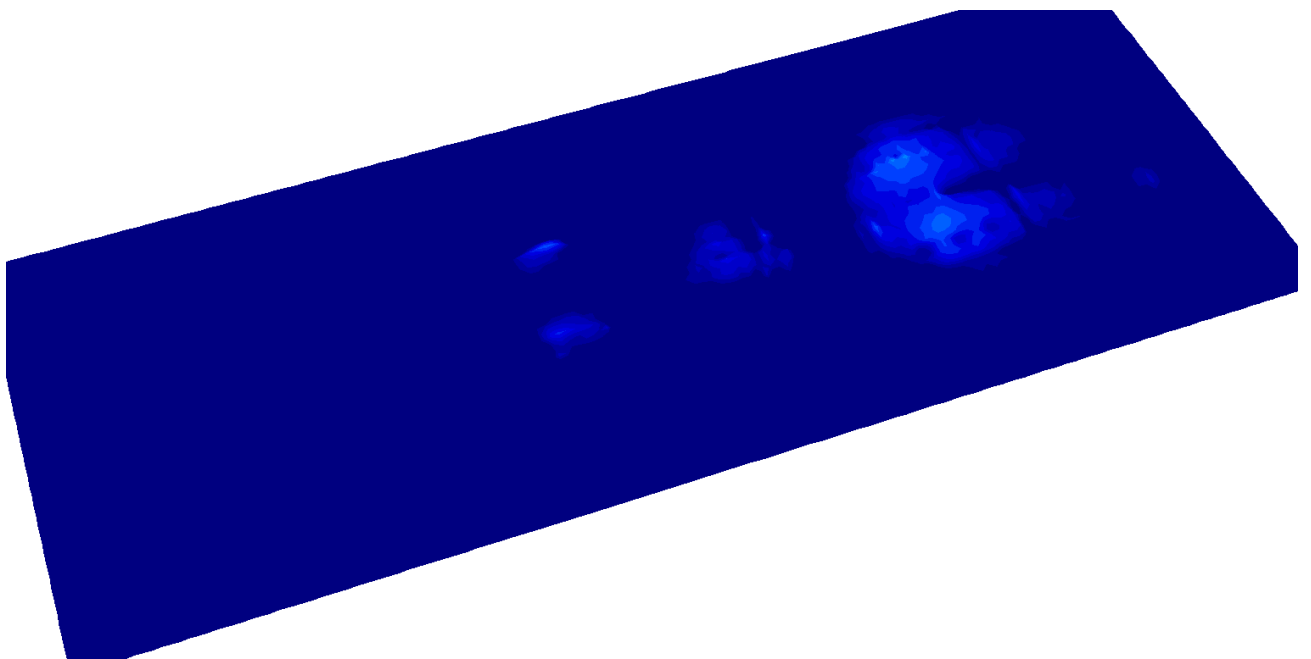
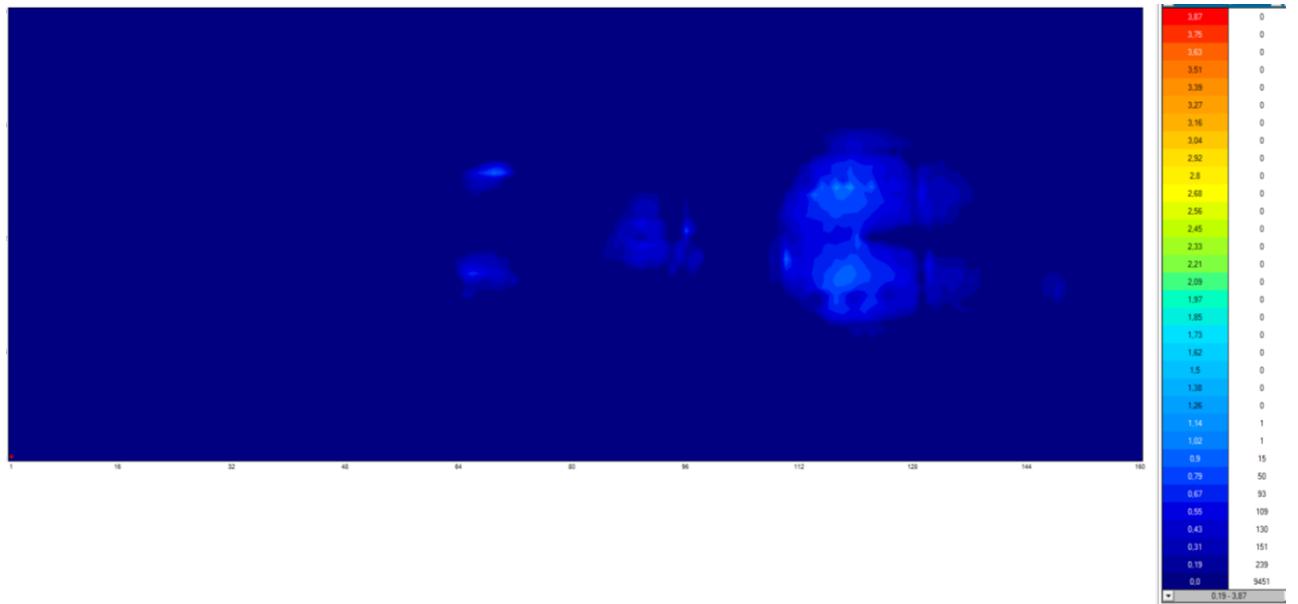
Model AS 1 - Proband P4



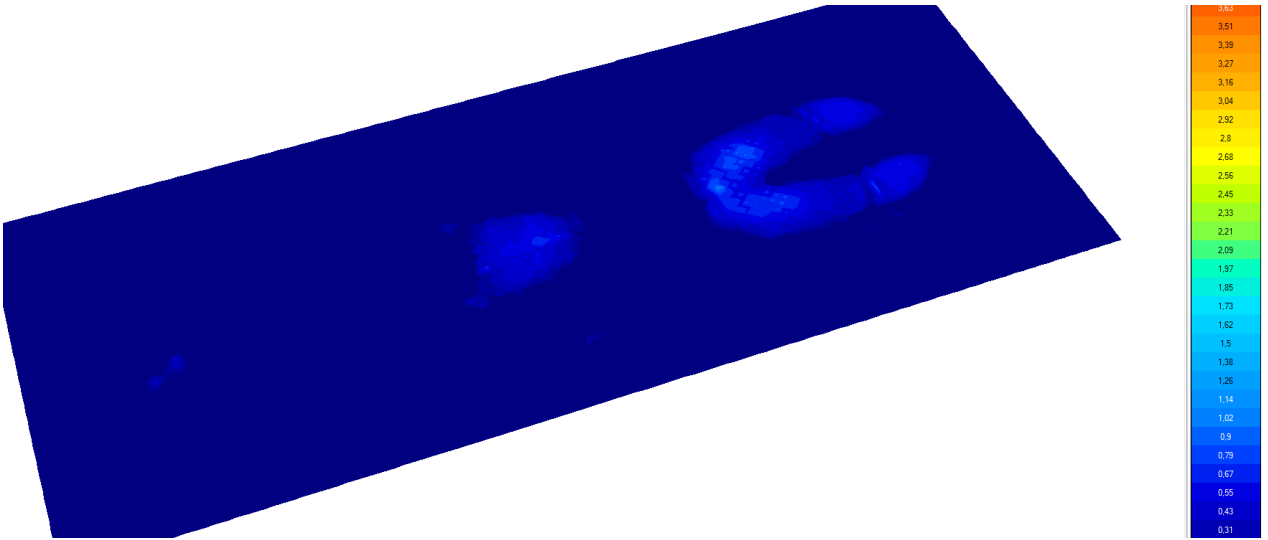
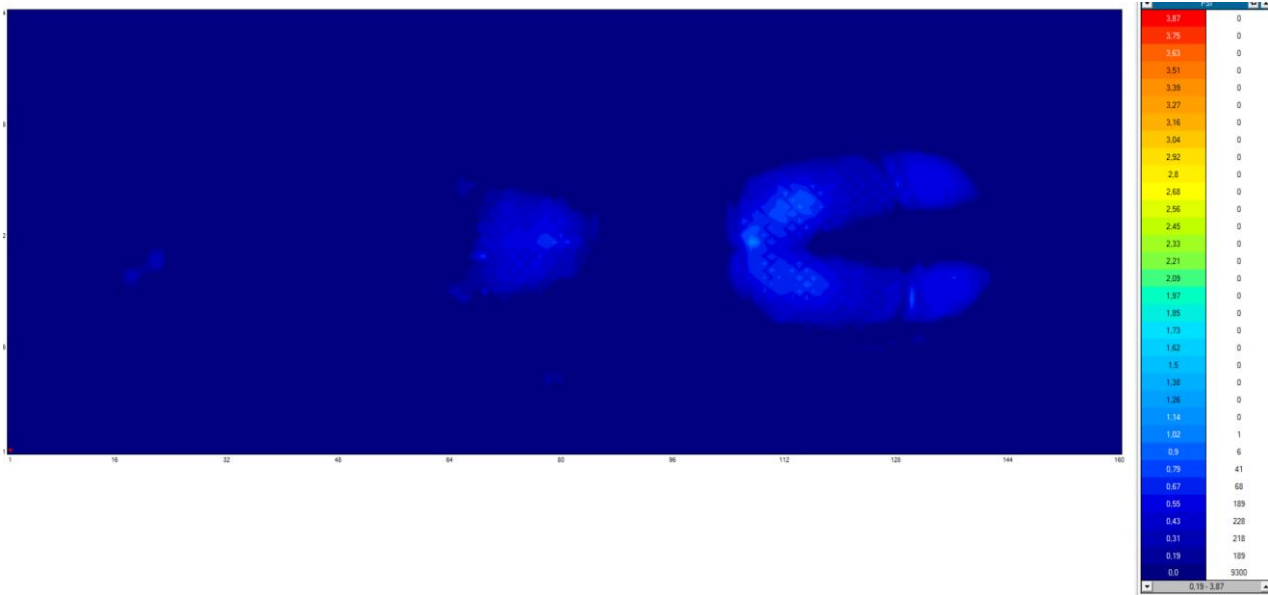
Model AS 1 - Proband P5



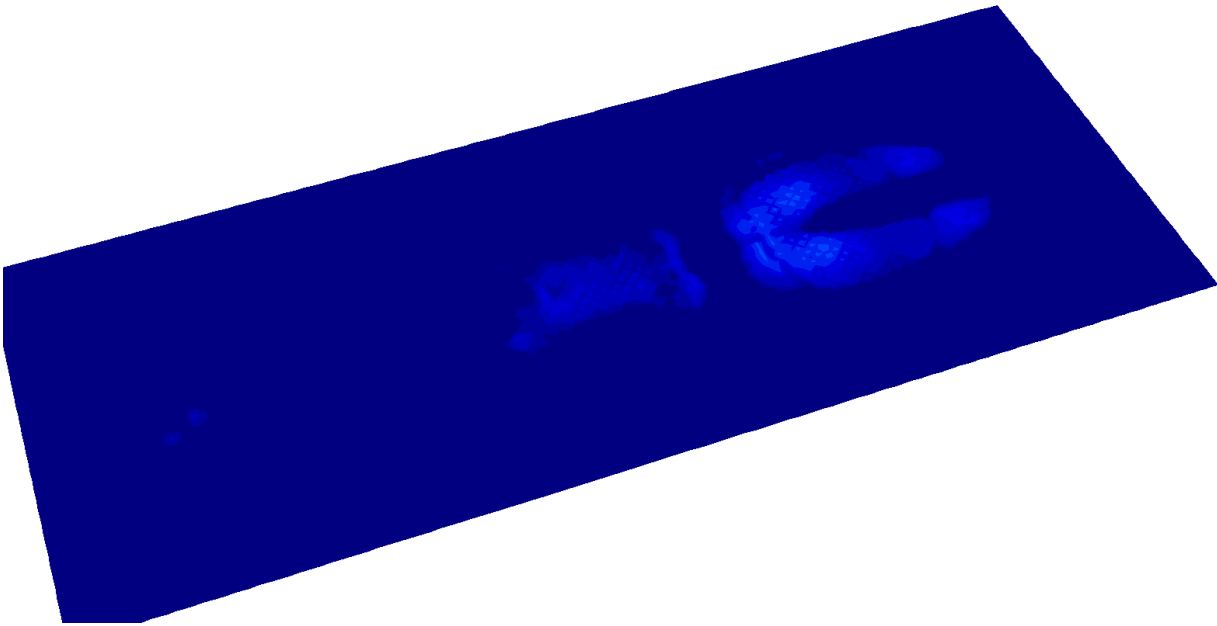
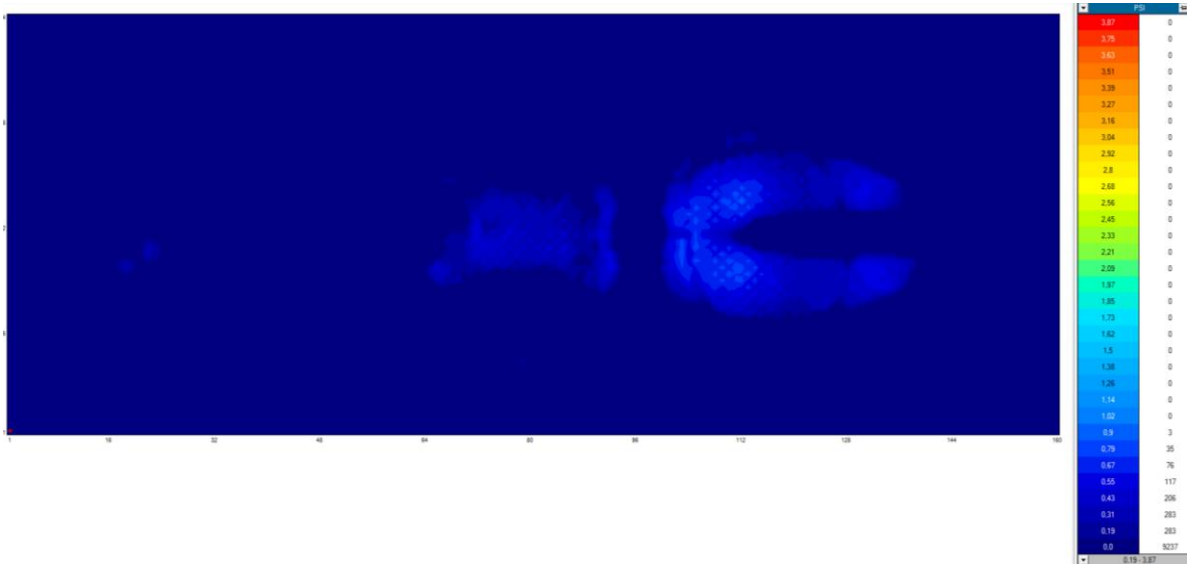
Model AS 1 - proband P6



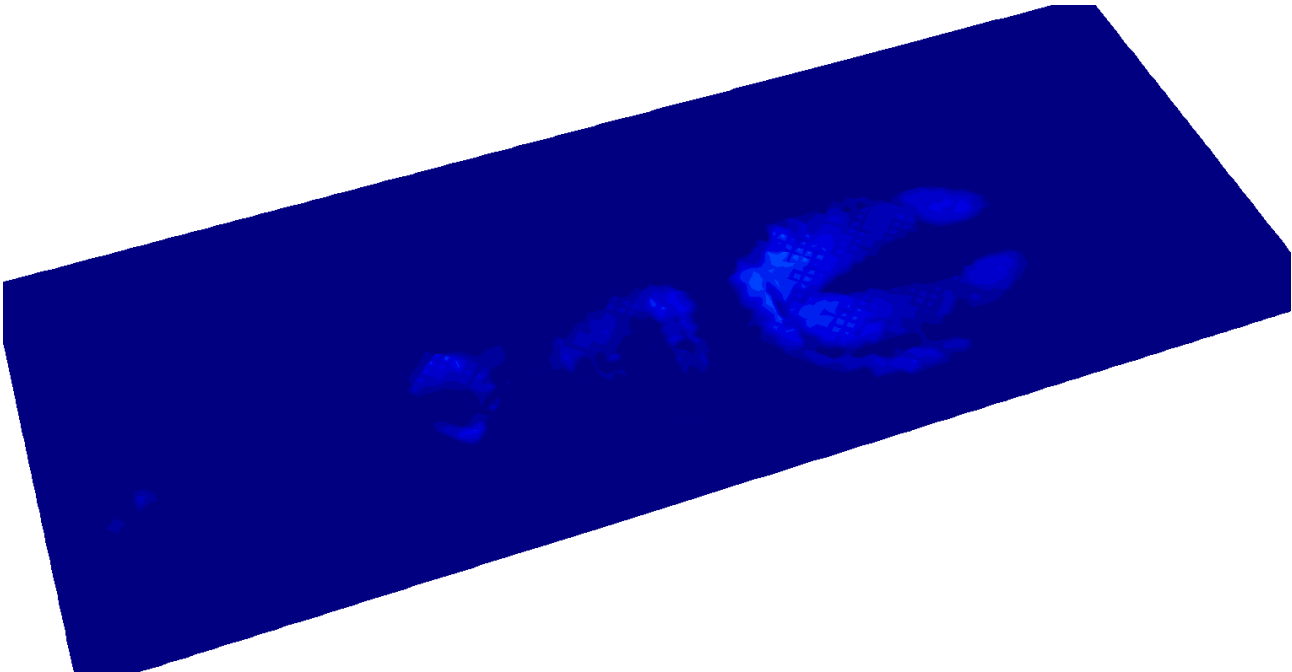
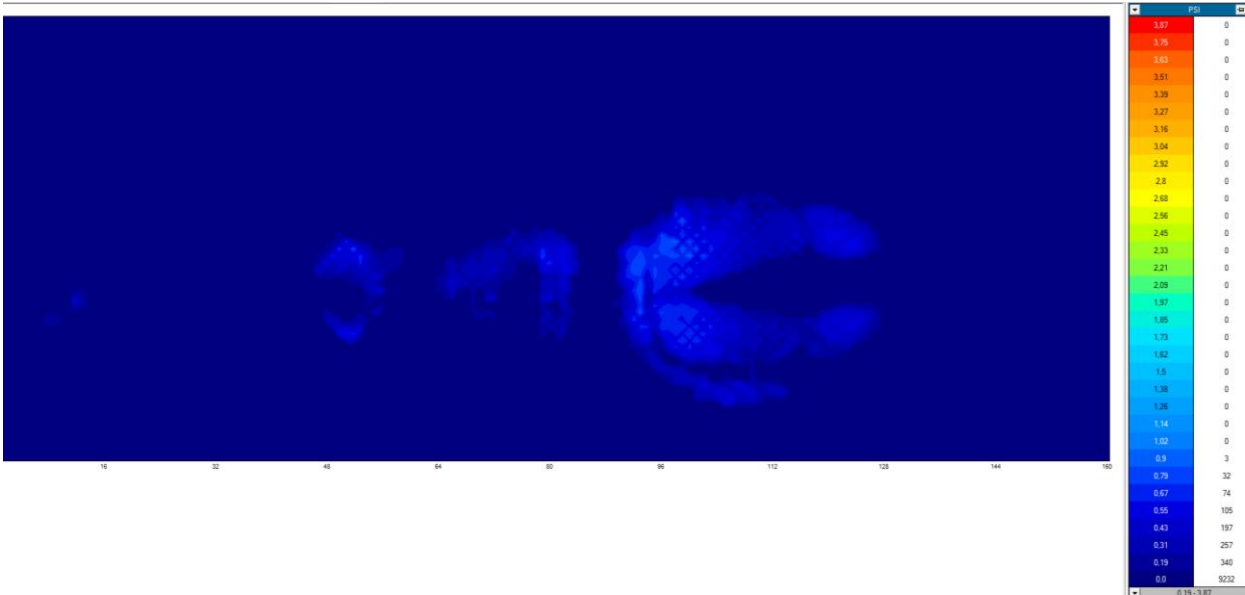
Model AS 2 - proband P1



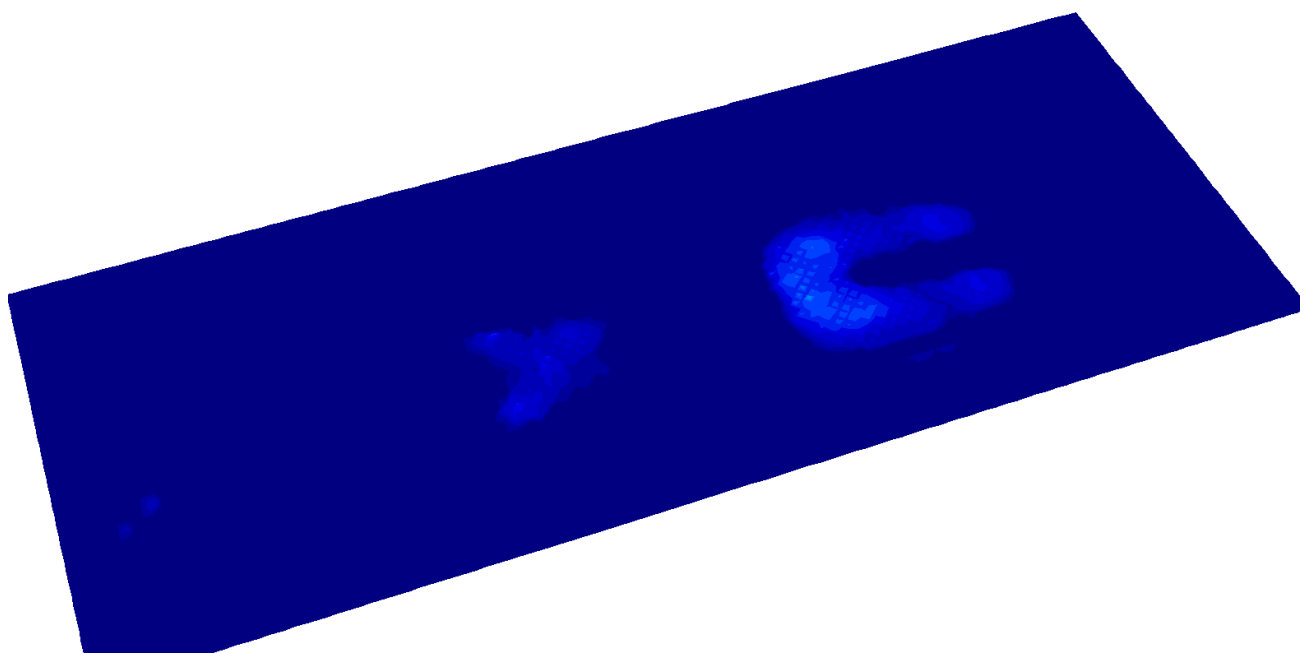
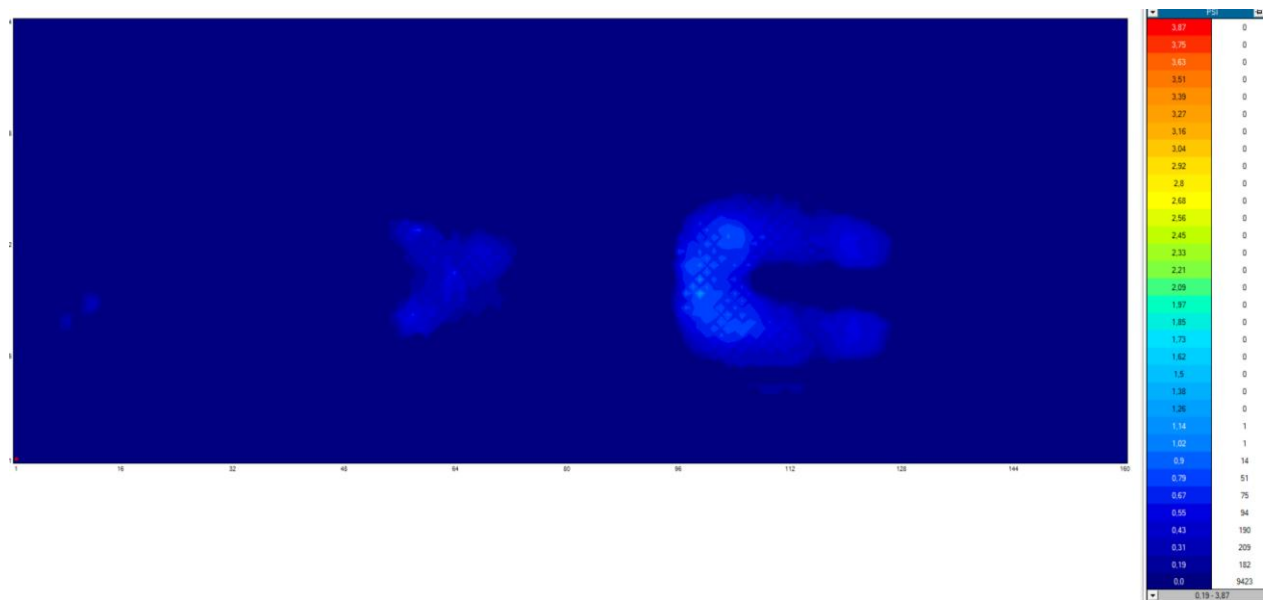
Model AS 2 - proband P2



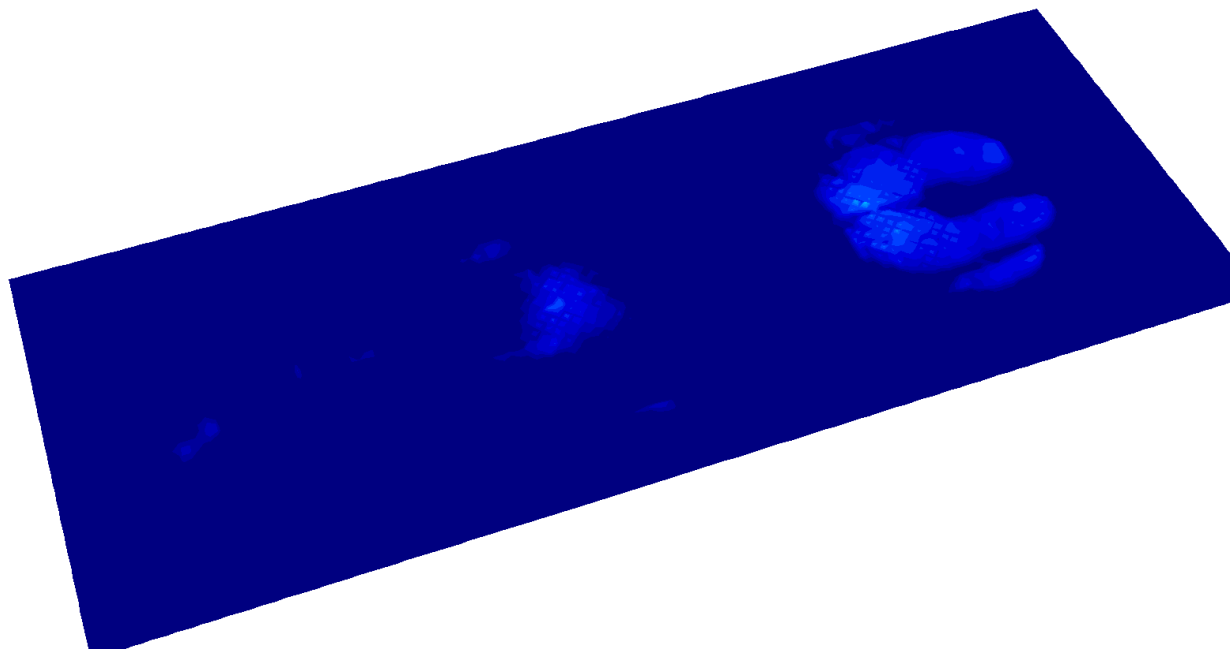
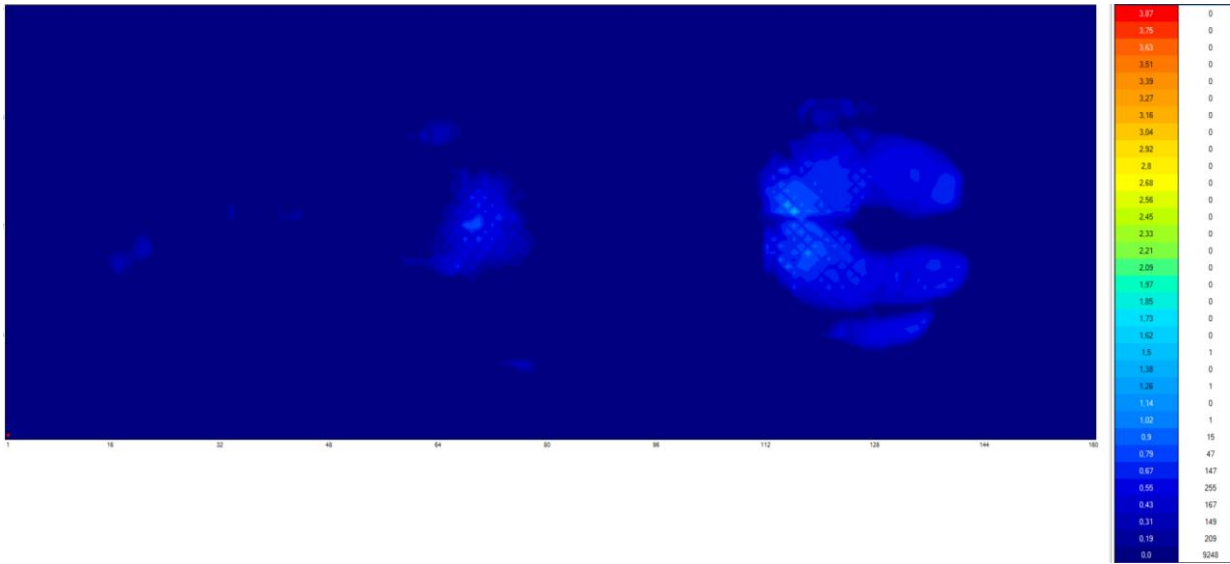
Model AS 2 - proband P3



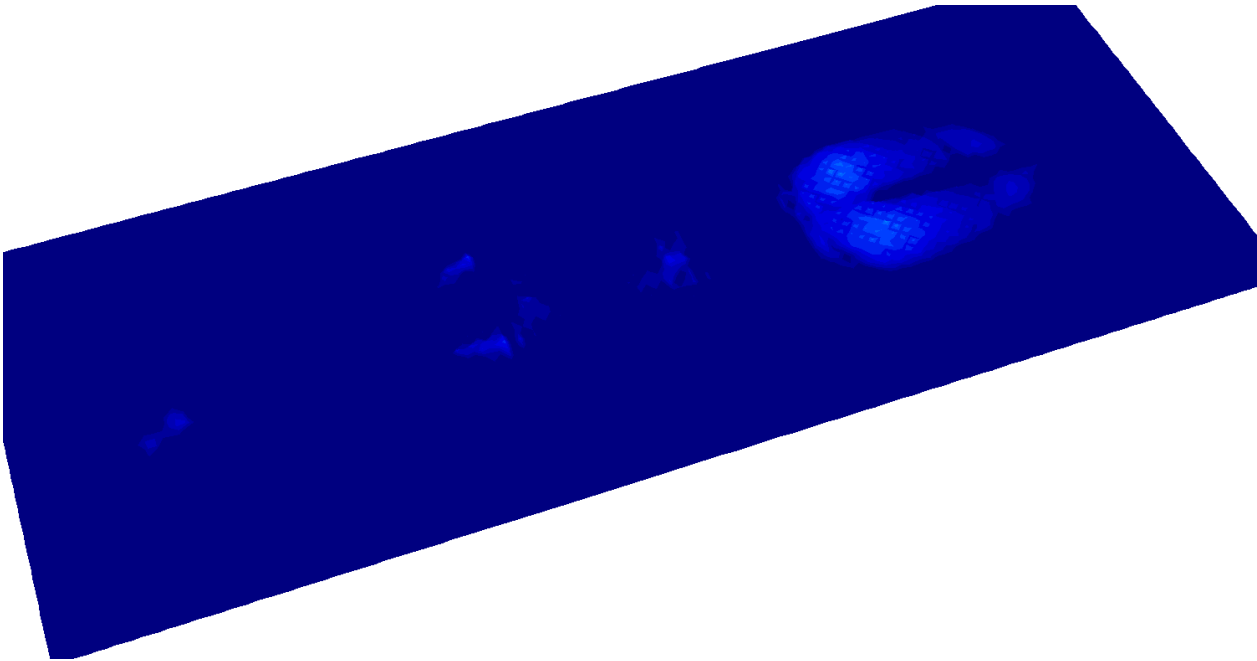
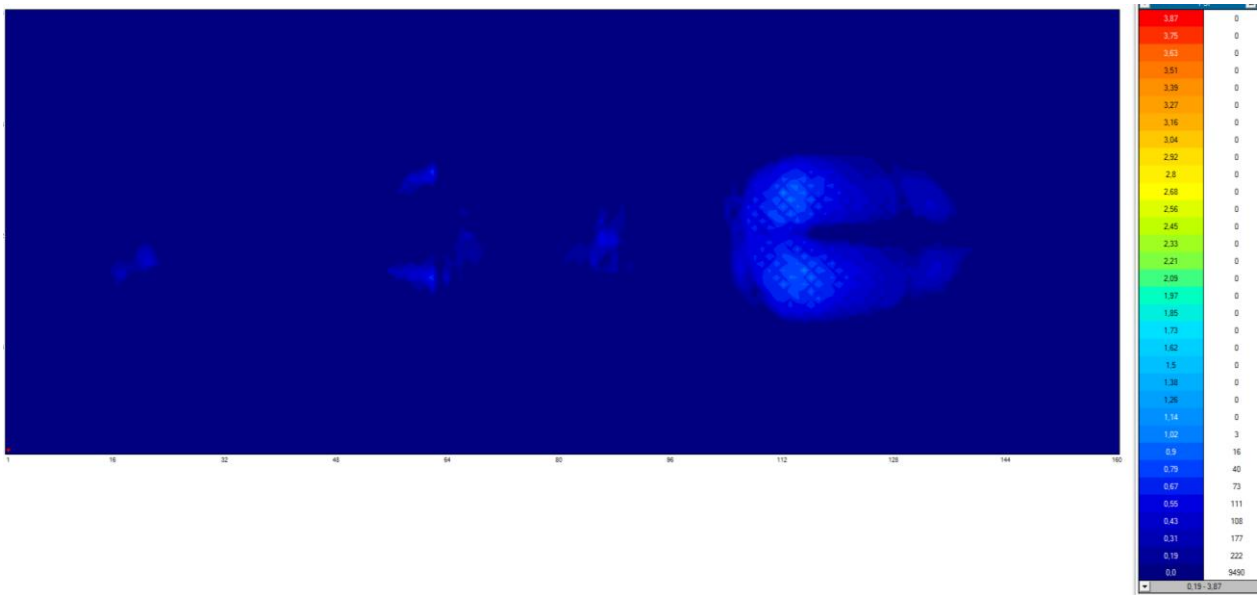
Model AS 2 - proband P4



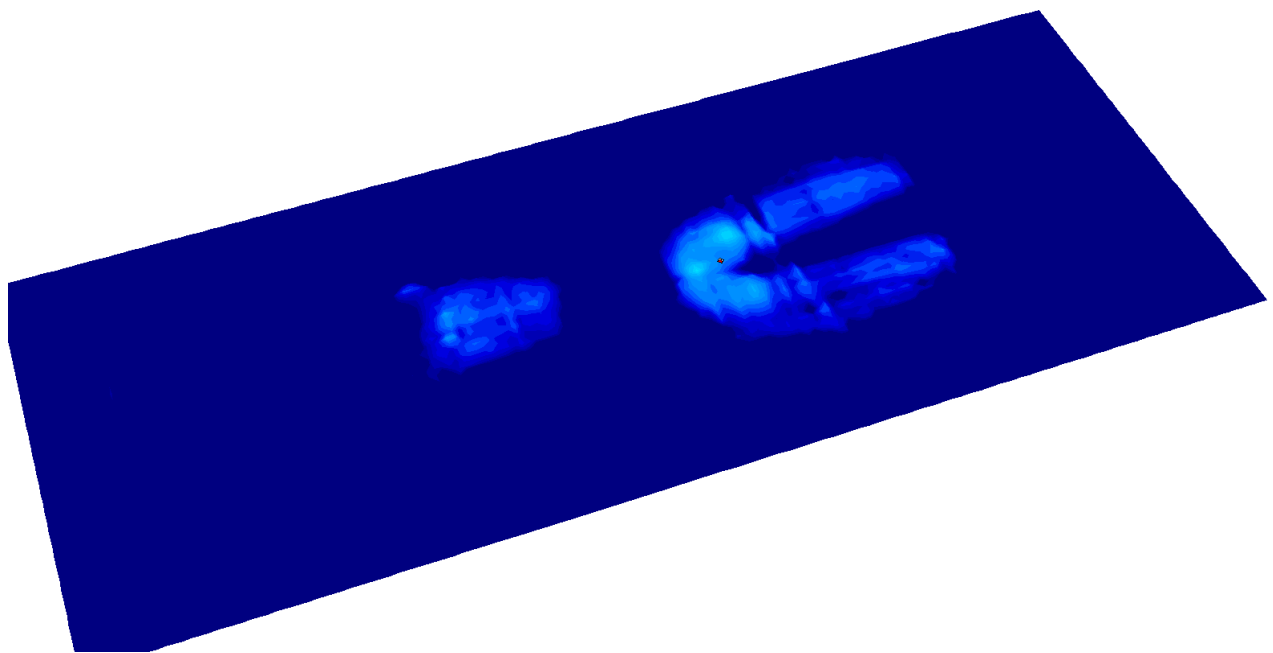
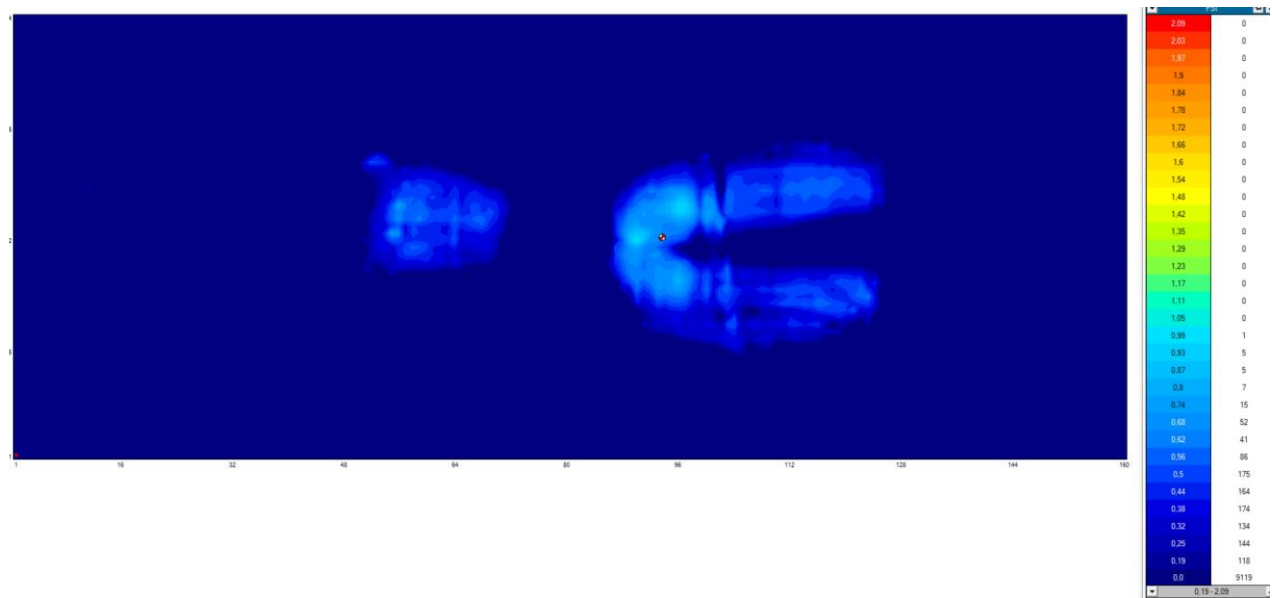
Model AS 2 - proband P5



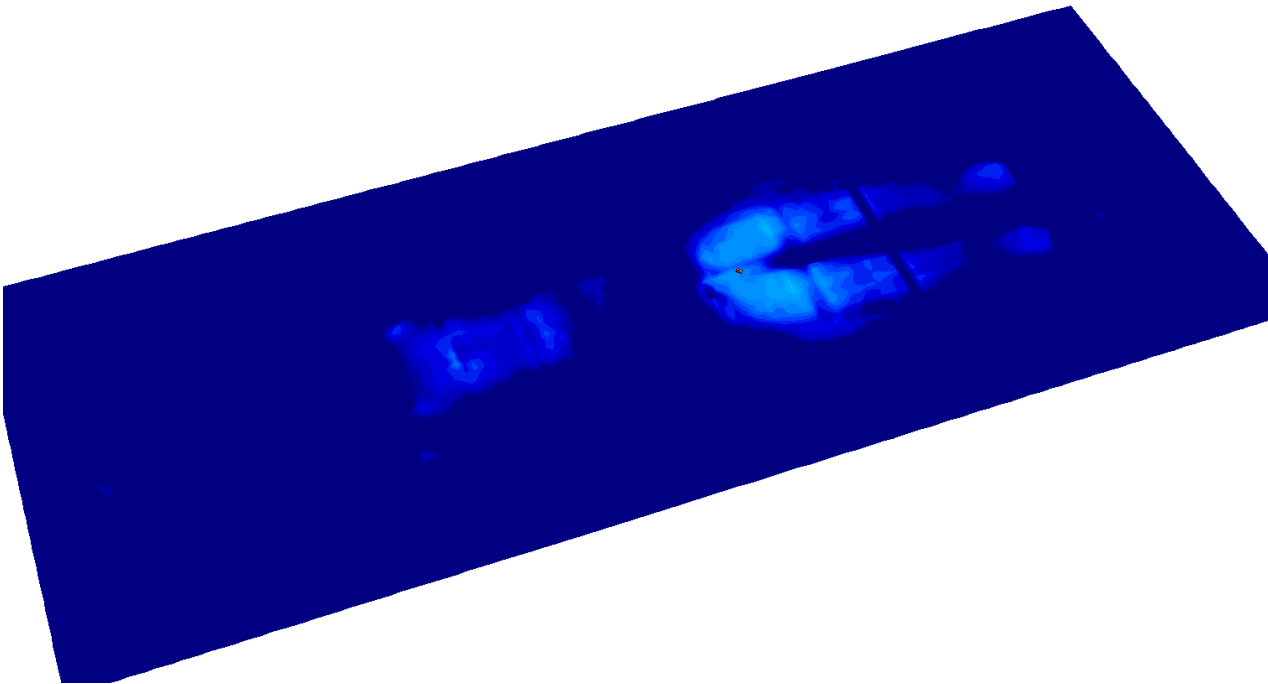
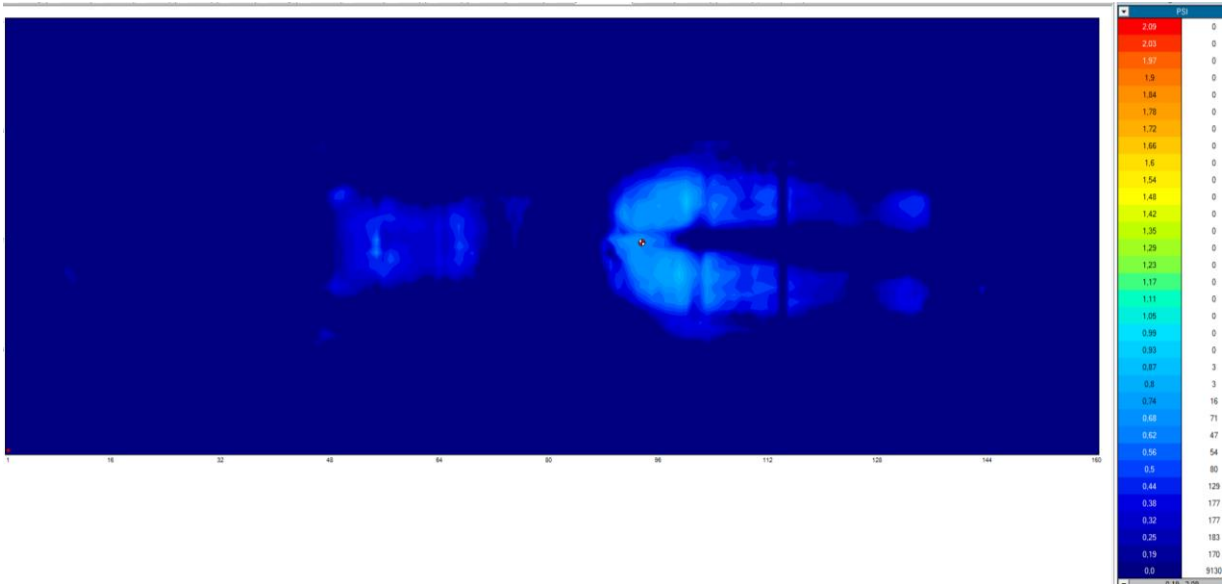
Model AS 2 - proband P6



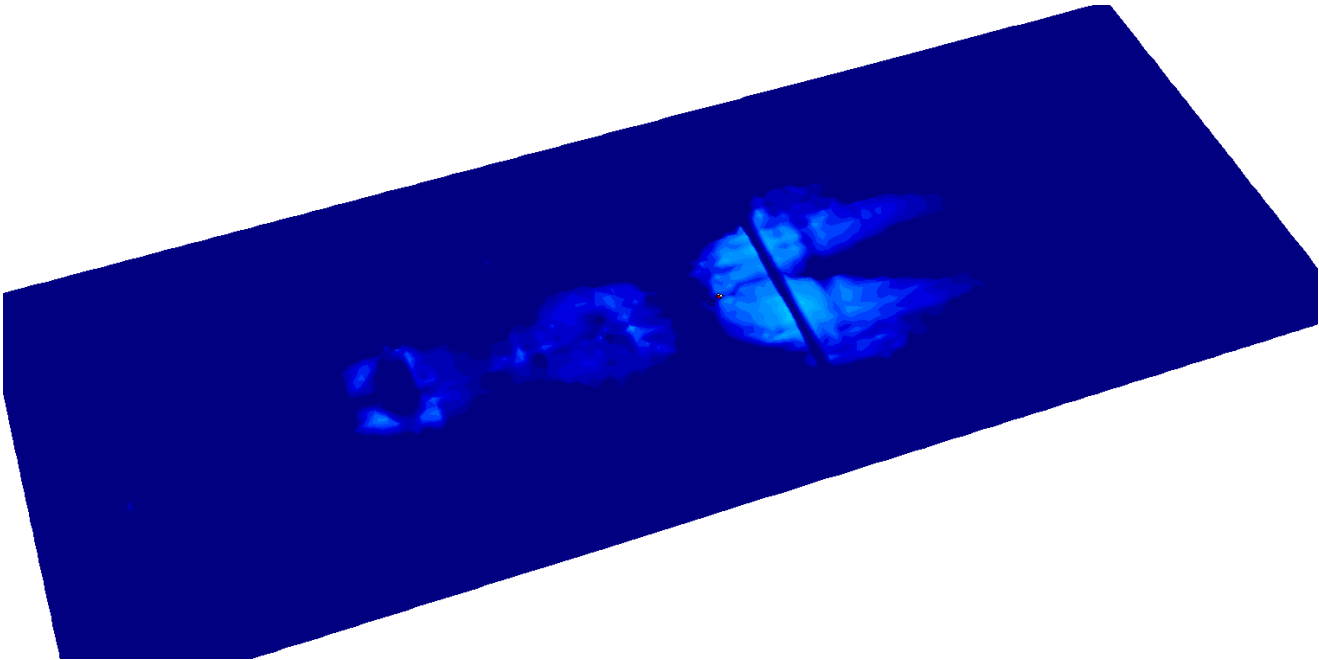
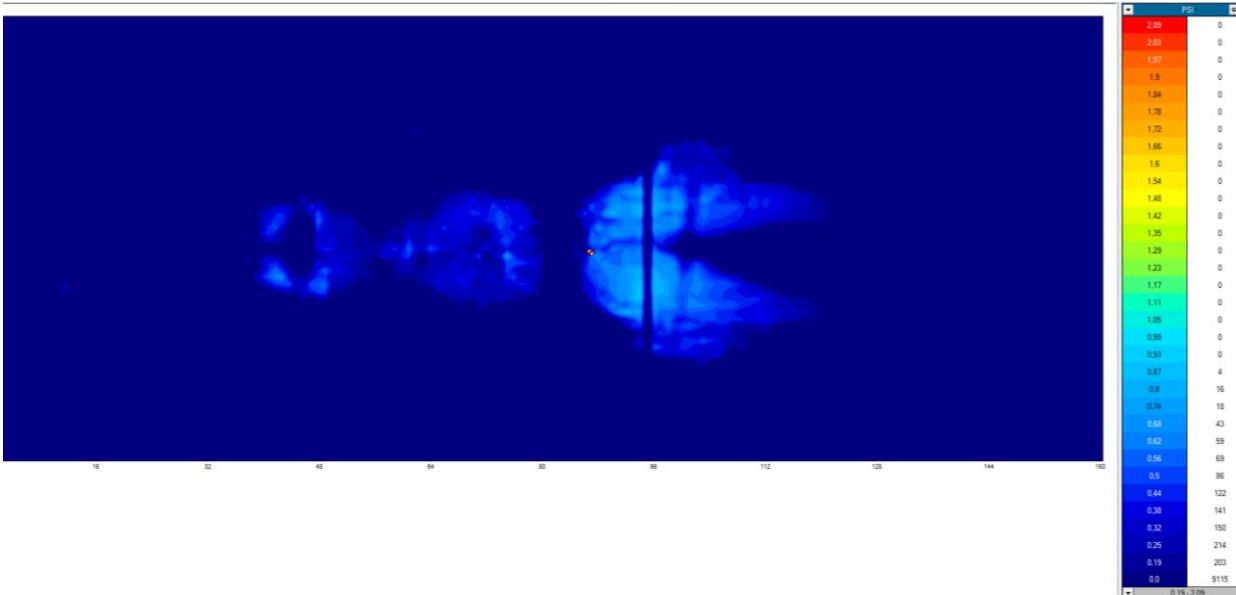
Model AS 3 - proband P1



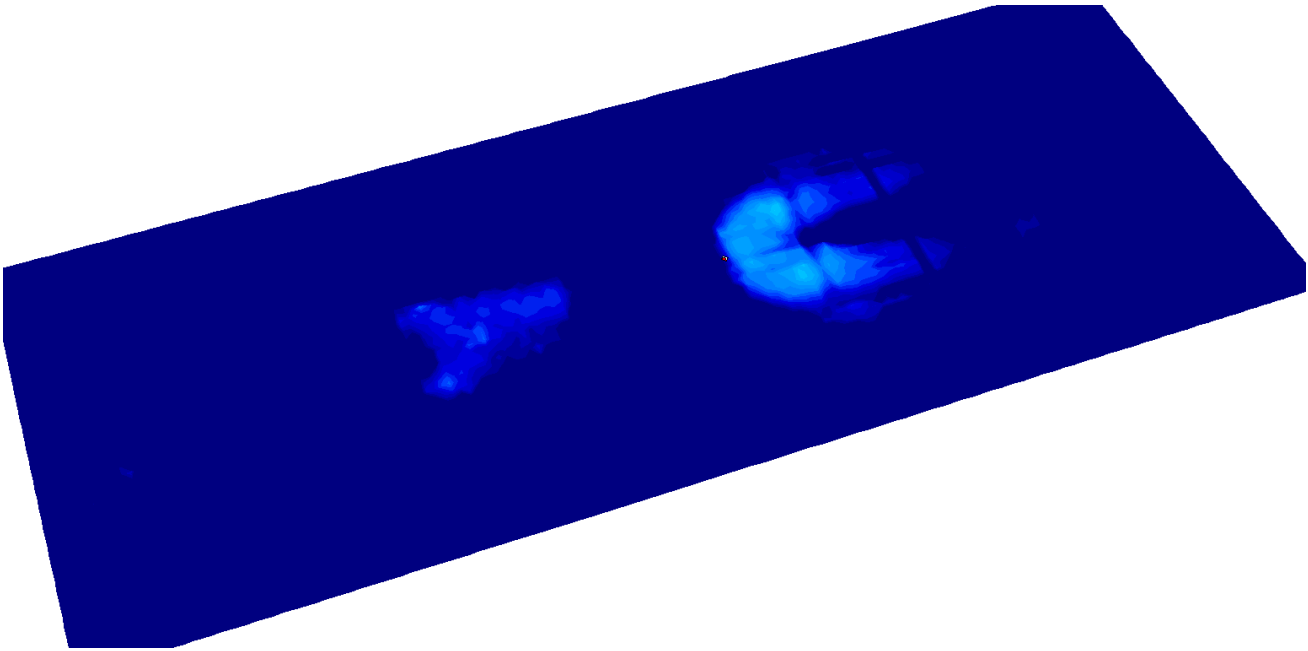
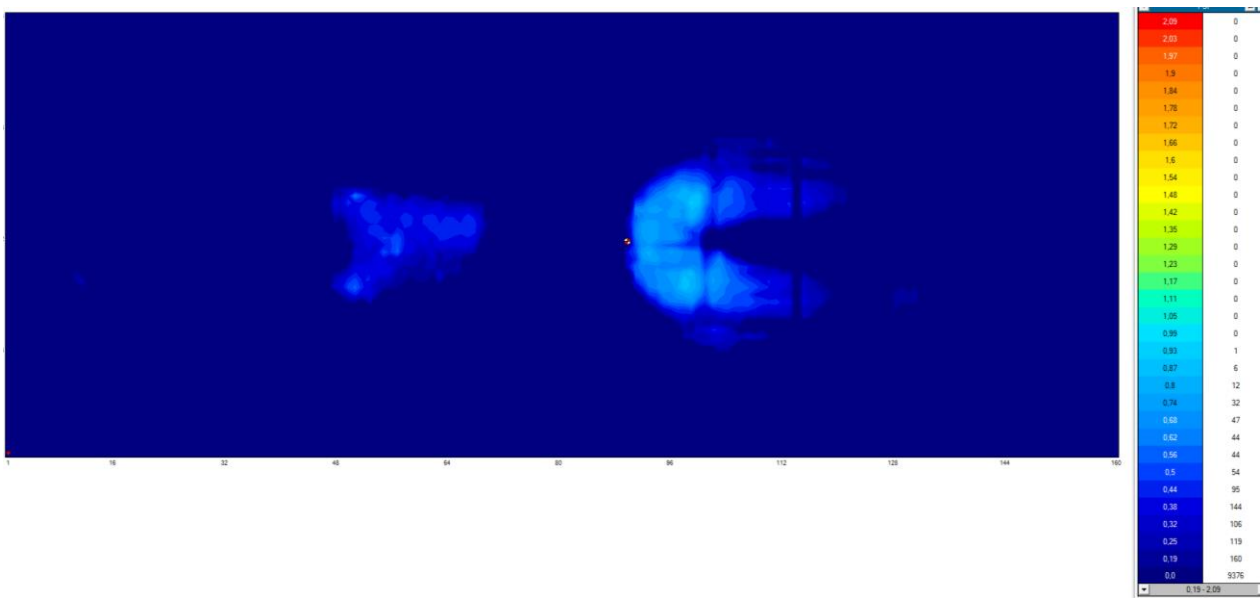
Model AS 3 - proband P2



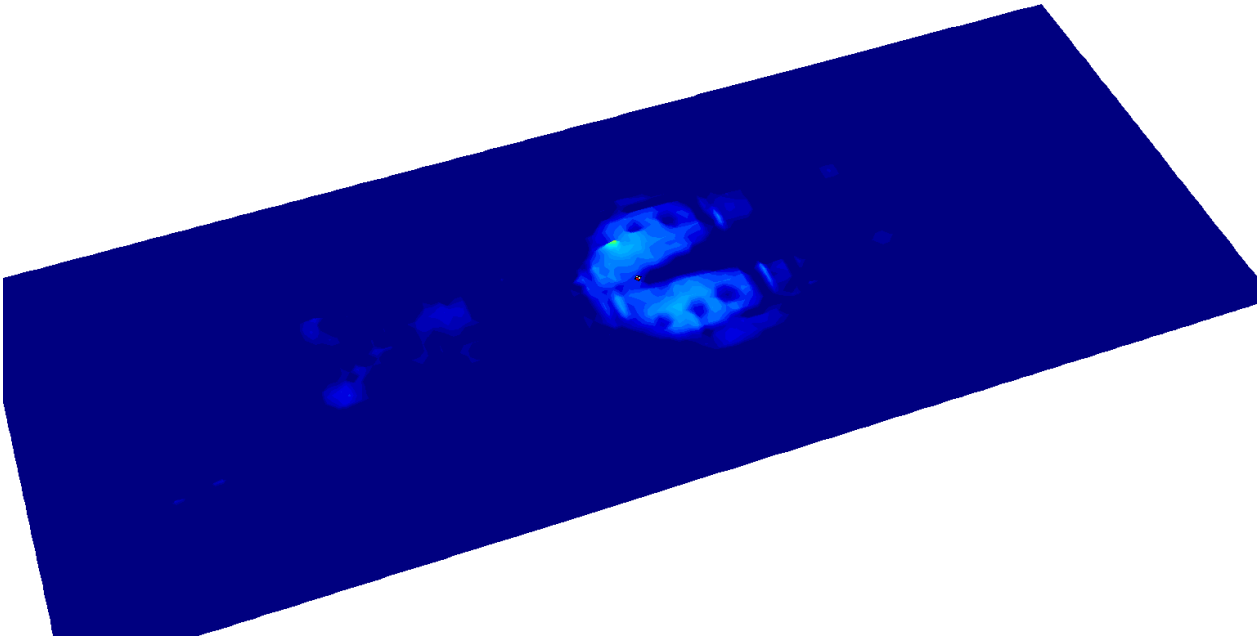
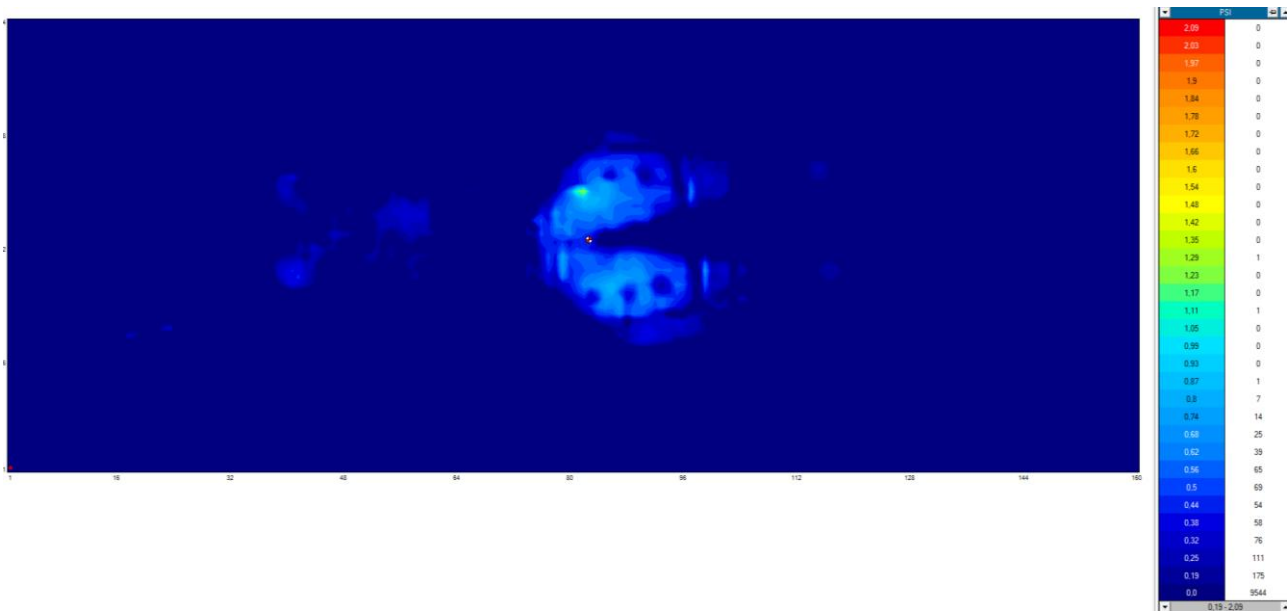
Model AS 3 - proband P3



Model AS 3 - proband P4



Model AS 3 - proband P5



Model AS 3 - proband P6

